

**PENGGUNAAN *AUTOMATED LAND EVALUATION SYSTEM*
(ALES) UNTUK EVALUASI KESESUAIAN LAHAN TANAMAN
JAGUNG DAN KUBIS DI JUNREJO BATU**

Oleh:

M. INDRA FAKHRUDDIN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN TANAH

MALANG

2011

RINGKASAN

M.INDRA FAKHRUDDIN. 0410430038-43. Penggunaan *Automated Land Evaluation System* (ALES) Untuk Kesesuaian Tanaman Jagung Dan Kubis Di Junrejo di bawah bimbingan Mochtar Lutfi Rayes sebagai Pembimbing Utama dan Sunarto Ismunandar sebagai Pembimbing Pendamping kedua.

Upaya pemanfaatan alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian memerlukan informasi dan pengelolaan yang akurat. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas komoditi dalam suatu lahan, dimana salah satu cara yang digunakan adalah dengan melakukan evaluasi lahan. Di dalam melakukan evaluasi lahan aspek yang harus diperhatikan diantaranya aspek lahan, penggunaan lahan dan aspek sosial ekonomi dalam suatu kawasan. Selanjutnya akan didapat potensi suatu lahan dan tindakan pengelolaan yang tepat.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk evaluasi kesesuaian lahan tanaman jagung dan kubis dengan ALES. Hipotesis yang diajukan diantaranya Kualitas lahan akan berpengaruh terhadap faktor pembatas fisik pada ALES dan produksi jagung dan kubis dipengaruhi oleh kesesuaian lahan. Manfaat dari penulisan ini diharapkan dapat memberikan informasi kesesuaian lahan baik fisik maupun ekonomi.

Metode yang digunakan adalah metode survei, meliputi survei lapangan dan survei sosial. Pada survei lapangan diambil 14 titik pengamatan, dimana masing masing pengamatan akan diambil sample untuk analisa kimia, fisika dan ekonomi. Selain itu pada setiap pengamatan dilakukan klasifikasi tanah dengan singkapan dan profil yang bertujuan untuk mengetahui jenis tanah sampai pada jenis sub grup. Langkah terakhir dalam penelitian yaitu memasukkan data ke dalam software ALES untuk mendapatkan kelas kesesuaian lahan.

Hasil evaluasi lahan untuk tanaman jagung dan kubis menurut kriteria Djaenuddin *et al.* 2003 menggunakan ALES adalah N (tidak sesuai), S3 (sesuai marginal) dan S2 (cukup sesuai) sedangkan hasil modifikasi didapat kelas S2 dan S3 dengan faktor kendala yaitu ketersediaan air, retensi hara dan media perakaran. Lokasi rekomendasi untuk pengembangan jagung yaitu di Dusun Rejoso, Jeding dan Junwatu (SPL 2,3,7 dan 11) sedangkan kubis di Dusun Jeding dan Junwatu (SPL 2,3,7 dan 10). Kelas kesesuaian ekonomi untuk tanaman jagung adalah S2 dengan nilai NPV Rp 10,098,000 - Rp 7,386,000 terdapat pada SPL 3,6 dan 7 sedangkan kubis adalah S2 dengan nilai NPV Rp 17,657,000 - Rp 16,567,000 terdapat pada SPL 4,7,8,10. Hasil Modifikasi dari kriteria Djaenuddin *et al.* 2003 adalah karakteristik lahan berupa KTK, Kb dan C-Organik yang dilampirkan dalam tabel 14 dan 15.

SUMMARY

M. INDRA FAKHRUDDIN. 0410430038-43. Land Suitability for Corn and Cabbage in Junrejo, Malang Using ALES (Automated Land Evaluation System), Supervisors : Mochtar Lutfi Rayes and Sunarto Ismunandar.

Conversion forest into agricultural require accurate information. It aims to increase the productivity of the commodity in a land where one of the means used is to do a land evaluation. In the aspect of land evaluation that must be considered include aspects of land, land use and socio-economic aspects in a region. Next will come the potential of a land and appropriate management action.

The purpose of this study are to evaluate the suitability of land of corn and cabbage plants with ALES. Hypothesis put forward such as quality of land will affect the limiting physic factor in ALES and production of corn and cabbage depend on land suitability. The benefits of the research is expected to provide information suitability physical and economy factor.

The method used survey ,including field surveys social and economic surveys. In field surveys taken 14 observation points, where each observation will take samples for chemical analysis, physics and economics. In addition to any observations made by the outcrop of land classification and profile aims to determine the soil type to the type of sub-groups. The final step in the research is to enter data into the software to get the ALES land suitability class.

The results of land evaluation for corn and cabbage by criteria Djaenuddin *et al.* 2003 using ALES is N (not suitable), S3 (corresponding marginal) and S2 (quite appropriate) and then the results obtained modification of S2 and S3 with the limiting factor is water availability, retention of nutrients and rooting media. Location recommendations for the development of corn that is in Rejoso, Jeding and Junwatu (SPL 2,3,7 and 11) while the cabbage in the Jeding and Junwatu (SPL 2,3,7 and 10). Economic suitability class for corn is S2 with NPV Rp 10,098,000 - Rp 7,386,000 contained in the SPL 3,6 and 7 and cabbage is S2 with NPV Rp 17,657,000 - Rp 16,567,000 contained in the SPL 4,7,8,10. Results Modification of the criteria Djaenuddin *et al.* 2003 is the form of land characteristic KTK, Kb and C-Organic attached to the table 14 and 15.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian menyebabkan menurunnya cadangan hara sehingga kesuburan tanah menjadi semakin cepat menurun. Usaha pertanian menjadi tidak menguntungkan sehingga pilihan tanaman yang layak diusahakan menjadi sangat terbatas. Oleh karena itu diperlukan informasi tentang potensi suatu lahan dan tindakan pengelolaan yang diperlukan. Informasi potensi suatu lahan dapat dikaji dengan evaluasi lahan. Didalam evaluasi lahan aspek yang dikaji meliputi lahan, penggunaan lahan, produksi dan aspek sosial ekonomi. Evaluasi kesesuaian lahan merupakan proses penilaian potensi suatu lahan untuk penggunaan tertentu. Dengan adanya evaluasi lahan tersebut akan diketahui cocok dan tidaknya suatu lahan jika digunakan untuk tujuan tertentu. Hasil evaluasi lahan digambarkan dalam bentuk peta sebagai dasar untuk perencanaan tata guna tanah yang rasional, sehingga tanah dapat digunakan secara optimal dan lestari.

Evaluasi kesesuaian lahan yang banyak digunakan sekarang ini adalah evaluasi kesesuaian lahan secara fisik, yaitu mengidentifikasi secara langsung pembatas fisik lahan dari data-data karakteristik lahan yang ada. Tetapi hasil evaluasi lahan tersebut belum akurat karena sistem evaluasi tersebut hanya menekankan kesesuaian lahan secara fisik dan tidak mempertimbangkan kelayakan ekonomi.

Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini, tingkat kesesuaian lahan dapat dievaluasi dengan menggunakan software *Automated Land Evaluation System* (ALES) atau Sistem Otomatisasi Penilaian Lahan yaitu suatu perangkat lunak komputer dalam bidang evaluasi lahan. Automated Land Evaluation System berhubungan dengan berbagai disiplin ilmu yang saling berkaitan dengan evaluasi lahan, seperti agronomi, sosek, dan beberapa disiplin ilmu lainnya (Wambeke dan Rossiter, 1997).

1.2. Tujuan Penelitian

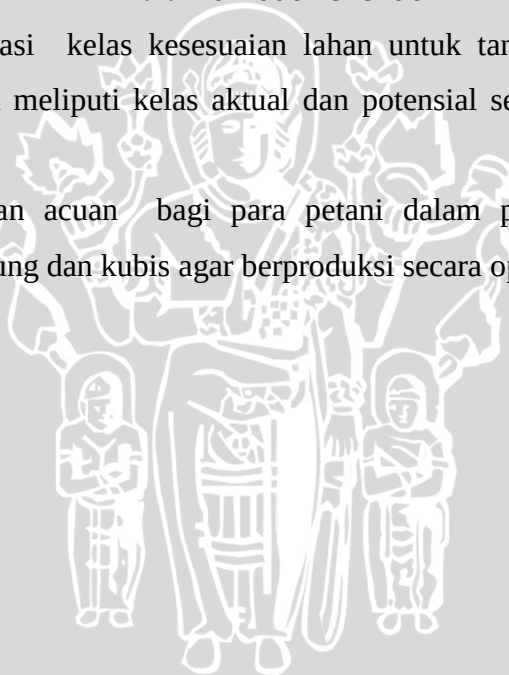
1. Menentukan kelas kesesuaian lahan aktual serta kelas kesesuaian lahan ekonomi pada tanaman jagung dan kubis dengan program ALES.
2. Menyusun syarat tumbuh tanaman jagung dan kubis sesuai fakta di lapangan

1.3 Hipotesis

1. Kelas kesesuaian lahan pada setiap satuan peta lahan berbeda tergantung dari kualitas lahan.
2. Persyaratan tumbuh tanaman jagung dan kubis dari Djaenuddin *et al.* 2003 belum sesuai dengan fakta di lapangan.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kelas kesesuaian lahan untuk tanaman jagung dan kubis, baik secara fisik meliputi kelas aktual dan potensial serta evaluasi lahan secara ekonomi.
2. Dasar pertimbangan acuan bagi para petani dalam pengelolaan lahan, khususnya tanaman jagung dan kubis agar berproduksi secara optimal.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Evaluasi Lahan Menggunakan ALES

Untuk memenuhi kebutuhan informasi tentang kesesuaian lahan bagi sistem pengelolaan tanah terutama di negara-negara berkembang perlu ada suatu sistem pemodelan yang lebih baik sehingga lebih dipahamai antara interaksi tanaman dan lingkungan penunjangnya. Kegiatan evaluasi lahan pada areal yang luas meliputi berbagai unit lahan akan memakan waktu yang cukup lama dan biaya besar. Untuk memecahkan masalah tersebut perlu metode praktis, efisien dan hasilnya dapat digunakan secara lebih baik (Rossiter dan Wambeke, 1989). Rossiter dan Wambeke (1989) menyebutkan bahwa ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mengoperasikan program ini :

- 1) Proses pemasukan data kondisi fisik dan sosial ekonomi lahan yang membutuhkan ketelitian.
- 2) Kebutuhan data fisik dan sosial ekonomi yang kompleks dari daerah yang akan dilakukan evaluasi.
- 3) Pemahaman hubungan antara aspek-aspek dalam evaluasi lahan yang satu dengan yang lain, serta pemahaman keadaan perekonomian obyek penelitian.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan, evaluasi lahan menggunakan ALES menunjukkan kemudahan dalam melakukan evaluasi lahan pada areal luas dengan jumlah unit lahan dan data yang banyak. Kemudahan program ini telah dibuktikan dalam penelitian *Land Evaluation system for Central Ethiopia* (LEVCET), yang dikembangkan dengan menggunakan fasilitas ALES. Model dibangun untuk mengevaluasi potensi suatu lahan untuk pengembangan tanaman gandum, jagung, dan teff di Ethiopia Tengah. Hasil penelitian LEV-CET menunjukkan semakin tinggi lintang suatu daerah maka daerah tersebut memiliki faktor pembatas iklim ketiga tanaman tersebut. Ethiopia tengah dan selatan dilihat dari iklim menghasilkan kelas kesesuaian lahan sesuai untuk teff dan gandum, dan sesuai marginal untuk jagung. Berdasarkan hasil penelitian Ady (2009) yang telah dilakukan di sekitar wilayah DAS Ngasinan Trenggalek dengan melakukan pengamatan kesesuaian terhadap tanaman jagung dengan perlakuan karakteristik lereng yang menunjukkan tingkat kelas kesesuaian lahan yang kemudian dilakukan evaluasi kesesuaian lahan dengan program ALES,

dimana tingkat prosentase kelerengan pada daerah tersebut mempengaruhi produktivitas tanaman jagung, maka semakin curam kelerengan maka tingkat bahaya erosi pada daerah tersebut akan semakin tinggi sehingga akan memiliki faktor pembatas (eh) bahaya erosi, dengan kata lain program ALES yang diterapkan pada penelitian tersebut berhasil digunakan untuk penentuan karakteristik lahan lereng dengan penggunaan lahan jagung. Dengan menggunakan program ALES penentuan kelas kesesuaian lahan akan menjadi lebih mudah dalam penentuan evaluasi lahan fisik dan sosial ekonomi. Selain itu, penerapan ALES untuk daerah perbukitan dengan kondisi lereng yang berbeda akan menghasilkan perbedaan kelas kesesuaian lahan dengan faktor pembatas yang berbeda pula, sehingga kesesuaian lahan tanaman jagung dan kubis yang diterapkan di Junrejo memiliki kelas kesesuaian lahan S2 (cukup sesuai) dan S3 (sesuai marginal) dengan faktor pembatas retensi hara, ketersediaan hara, bahaya erosi (lereng, erosi) dan media perakaran (tekstur).

2. 2 Kualitas Lahan dan Karakteristik Lahan

Kualitas lahan adalah sifat-sifat atau *attribute* yang bersifat kompleks dari sebidang lahan. Setiap kualitas lahan mempunyai keragaan (*performance*) yang berpengaruh terhadap kesesuaiannya bagi penggunaan tertentu (Djaenudin *et al.* 1997). Kualitas lahan ialah sifat-sifat lahan yang kompleks (yaitu sifat lahan yang tidak dapat langsung diukur atau diduga besarnya dalam survei rutin), yang mempengaruhi kesesuaian lahan untuk tipe penggunaan lahan tertentu. Setiap kualitas lahan mempunyai keragaan (*performance*) tertentu yang berpengaruh terhadap kesesuaiannya bagi penggunaan tertentu. Kualitas lahan kemungkinan berperan positif (sangat menguntungkan) atau negatif (keberadaannya akan merugikan serta bisa menjadi faktor penghambat atau pembatas) terhadap penggunaan lahan tergantung dari sifat-sifatnya (Djaenudin, *et al.* 1997).

Karakteristik lahan adalah sifat lahan yang dapat diukur atau diestimasi. Contoh lereng, curah hujan, tekstur, kapasitas air tersedia, kedalaman efektif dan sebagainya. Bila karakteristik lahan digunakan secara langsung dalam evaluasi lahan, maka kesulitan dapat timbul karena adanya interaksi dari sifat-sifat tersebut. Contohnya bahaya erosi tidak hanya disebabkan oleh curamnya lereng

saja, melainkan merupakan interaksi antara curamnya lereng, panjang lereng, permeabilitas, struktur tanah, intensitas, curah hujan, dan sifat-sifat lain. Karena itu dianjurkan agar dalam membandingkan lahan dengan syarat-syarat penggunaan lahan digunakan kualitas lahan, bukan karakteristik lahan (Hardjowigeno, 2001).

Setiap karakteristik lahan yang digunakan dalam evaluasi lahan biasanya mempunyai interaksi satu sama lain. Penentuan karakteristik lahan yang berhubungan dengan kedalaman tanah seperti tekstur, kedalaman efektif, kapasitas tukar kation, reaksi tanah atau derajat kemasaman tanah (pH), unsur hara dalam tanah (N, P_2O_5 , K_2O) disesuaikan dengan kedalaman zona perakaran dari tanaman yang dievaluasi (Djaenuddin *et al.* 1997).

2.3 Persyaratan Penggunaan Lahan untuk Kubis dan Jagung

2.3.1 Kubis

Kubis adalah tanaman jenis sayur sayuran yang banyak ditanam pada daerah tinggi 1000-2000 diatas permukaan laut, dimana kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan kubis adalah pada daerah yang lembab, suhu dingin dan cukup mendapatkan sinar matahari. Kubis yang ditanam pada daerah dengan suhu diatas 25 °C mempunyai kemungkinan gagal membentuk crop, demikian pula apabila ditanam pada daerah yang kurang mendapatkan sinar matahari. Pada tabel 1 di jelaskan kriteria untuk syarat tumbuh tanaman kubis.

2.3.2 Jagung

Jagung merupakan salah satu jenis komoditi pangan yang banyak ditanam di Indonesia, dimana jagung merupakan tanaman yang mempunyai kemampuan beradaptasi terhadap tanah, baik tanah lempung berpasir maupun tanah lempung dengan pH 6 – 8. Temperatur optimal untuk tumbuh berkisar 24 - 34°C dan intensitas curah hujan yang tidak terlalu berlebih, hal ini dikarenakan tanaman jagung tidak membutuhkan air terlalu banyak untuk tumbuh, dimana syarat tumbuh untuk tanaman jagung dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah.

Tabel 1. Syarat Tumbuh Kubis (*Brassica oleracea*) (Djaenuddin *et al.* 2003)

Persyaratan Penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (oC)	13-24	24 - 30 13 - 10	30 - 35 5 - 10	> 35 < 5
Ketersediaan air (wa)				
Curah Hujan (mm)	350 - 800	800 - 1000 300 - 350	> 1000 250 - 300	< 250
Kelembaban (%)	65 - 90	60 - 64	50 - 60	< 50
Ketersediaan oksigen (oa)		90 - 95 agak cepat	> 95	sangat terhambat, cepat
Drainase	baik sampai agak terhambat		terhambat	
Media perakaran (rc)	h,ah,s	h,ah,s	ak	k
Bahan kasar (%)	<15	15-35	35 - 55	>55
Kedalaman tanah (cm)	>50	40-60	25 - 40	<25
Gambut :				
Ketebalan (cm)	<60	60 - 140	140 - 200	<200
dengan singkapan/pengkayaan	<140	140 - 200	200 - 400	>400
Kematangan	saprik +	saprik hemik +	hemik fibrik +	fibrik
Retensi hara (nr)				
KTk liat (cmol)	>16	≤ 16		
Kejenuhan Basa (%)	>50	35-50	< 35	
PH H ₂ O	6 - 7,8	5,5 - 5,8 7,8 - 8,2	< 5,8 > 8	
C-Organik (%)	> 0,8	≤ 0,4		
Toksisitas (xc)				
Salinitas (xn)	< 4,5	4-6	7 - 10	> 10
Tosiditas (xn)				
Alkanilitas/ESP(%)	<15	15-20	20 - 25	> 25
Bahaya sulfidik (xs)				
Kedalaman sulfidik (cm)	> 75	75-100	50 - 30	< 30
Bahaya erosi (eh)	<8			
Lereng (%)	< 8	8 - 16	16 - 30	> 30
Bahaya erosi (eh)	sr	r - sd	b	sb
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	—	—	> F1
Penyiapan Lahan (lp)				
Batuan permukaan (%)	<5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	<5	5 - 15	15 - 25	> 25

Keterangan

tekstur h = halus ; ah = agak halus ; s =sedang ; ak = agak kasar

gambut dengan sisipan/pengkayaan bahan mineral

bahaya erosi sr = sangat ringan ; r =ringan ;sd = sedang ; b=berat ;sb = sangat berat

Tabel 2. Syarat Tumbuh Jagung (*zea mays*) (Djaenudin *et al.* 2003)

Persyaratan Penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (oC)	20-26	— 26-30	16-20 30-32	<16 >32
Ketersediaan air (wa)				
Curah Hujan (mm)	500-1200	1200- 1600 400-500	>1600 300-400	<300
Kelembaban (%)	>42	36-42	30-36	<30
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	baik sampai agak terhambat	agak cepat	terhambat	sangat terhambat, cepat k
Media perakaran (rc)	h,ah,s	h,ah,s	ak	>55 <25
Bahan kasar (%)	<15	15-35	35 - 55	
Kedalaman tanah (cm)	>60	40-60	25 - 40	
Gambut :				
Ketebalan (cm)	<60	60 - 140	140 - 200	<200
dengan singkapan/pengkayaan	<140	140 - 200	200 - 400	>400
Kematangan	saprik +	saprik hemik +	hemik fibrik +	
Retensi hara (nr)				
GTK liat (cmol)	>16	≤ 16		
Kejenuhan Basa (%)	>50	35-50		
PH H ₂ O	5,8-7,8	5,5 - 5,8 7,8 - 8,2		
C-Organik (%)	>0,4	≤ 0,4		
Toksitas (xc)				
Salinitas (xn)	<4	4-6	4 - 8	> 8
Tosiditas (xn)				
Alkanilitas/ESP(%)	<15	15-20	20 - 25	> 25
Bahaya sulfidik (xs)				
Kedalaman sulfidik (cm)	>100	75-100	40 - 75	<40
Bahaya erosi (eh)	<8			
Lereng (%)		8 - 16	16 - 30	> 30
Bahaya erosi (eh)	sr	r - sd	b	sb
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	—	F1	> F2
Penyiapan Lahan (lp)				
Batuan permukaan (%)	<5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	<5	5 - 15	15 - 25	> 25

Keterangan

tekstur h = halus ; ah = agak halus ; s =sedang ; ak = agak kasar

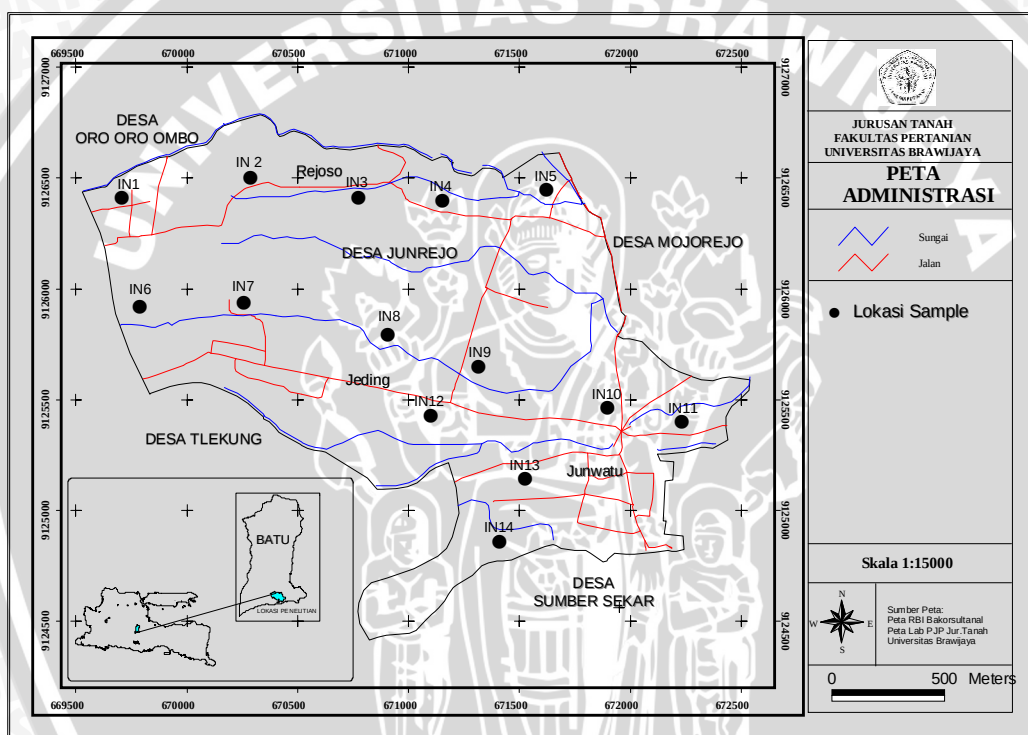
gambut dengan sisipan/pengkayaan bahan mineral

bahaya erosi sr = sangat ringan ; r =ringan ;sd = sedang ; b=berat ;sb = sangat berat

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilakukan di Desa Junrejo Kota Batu dengan menggunakan metode survei langsung di lapangan dengan mengambil sample tanah pada titik pengamatan yang dijelaskan pada gambar 1. Analisa laboratorium dilakukan setelah kegiatan di lapangan selesai, dimana analisa laboratorium yang digunakan adalah Laboratorium Fisika Tanah, Kimia Tanah Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Pelaksanaan penelitian dilakukan mulai bulan September 2009 sampai Januari 2010.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Desa Junrejo

Pengolahan data selanjutnya adalah proses evaluasi dengan menggunakan program ALES (*Automated Land Evaluation System*) yang dilakukan menggunakan komputer.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

- a. Seperangkat alat survei tanah : penggaris/mistar, spidol permanen warna-warni, kertas transparan, klinometer, altimeter, kompas, buku *Munsell Soil Color Chart*, buku *Key to Soil Taxonomy*, dan form pengamatan (LREP)
- b. Alat untuk penggali tanah : bor, cangkul, sekop, pisau, dan meteran
- c. Alat laboratorium untuk analisis contoh tanah : Erlenmeyer 500 ml, gelas ukur 20 ml, buret, pengaduk magnetis, labu Kjeldahl, alat destruksi, neraca analitik, pipet, stopwatch, tabung reaksi, dan kertas saring.
- d. Alat untuk pengolahan data : seperangkat komputer yang telah diinstall program ALES (*Automated Land Evaluation System*), printer, scanner, dan digital Camera.

3.2.2. Bahan

Peta Administrasi, Peta Geologi dan Peta RBI Desa Junrejo

- a. Peta Dasar/Topografi Desa Junrejo
- b. Peta topografi digunakan sebagai peta dasar dengan skala peta 1:50.000.

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode survei, meliputi survei lapangan yang bertujuan untuk mengumpulkan data karakteristik lahan meliputi kondisi fisik dan sifat tanah yang dapat diamati di daerah penelitian serta survei sosial ekonomi yang bertujuan untuk mendapatkan data produksi dan analisis usaha tani dari budidaya tanaman jagung dan kubis yang dilakukan kemudian dilanjutkan dengan analisis data sekunder. Data-data sekunder yang digunakan adalah data iklim di daerah penelitian yang didapatkan dari Stasiun Cuaca dan Klimatologi Karangploso. Data tersebut meliputi curah hujan, suhu dan kelembaban.

3.4. Tahapan Penelitian

1. Tahap 1 : Pra survei dan Persiapan

Tahap persiapan ini meliputi :

Pengumpulan data-data penunjang kegiatan di lapangan yang meliputi peta bentuk lahan, peta tanah, peta geologi, dan data-data lain yang menunjang.

Interpretasi foto udara untuk menentukan landform, kelerengan dan relief

Penentuan lokasi pengambilan contoh tanah

d. Penentuan daerah perwakilan, penentuan suatu daerah berdasarkan pada landform, kelerengan, relief, tingkat torehan, dan litologi yang berbeda.

2. Tahap 2 : Survei dan penelitian di lapangan dan laboratorium

Tahap penelitian di lapangan ini meliputi kegiatan survei tanah untuk mengetahui karakteristik sifat fisik tanah dan sifat kimia tanah, serta sistem penggunaan lahan beserta macam vegetasi dan keadaan kondisi tanaman di daerah tersebut. Pada tahapan survei tanah, dilakukan di 14 titik pengamatan, dimana terdapat satu pengamatan pada masing-masing Satuan Peta Lahan (SPL) yang terdapat dalam satu garis transek dan titik pengamatan yang lain bersifat sebagai varian, kemudian dilanjutkan dengan survei sosial ekonomi untuk mengetahui besarnya masukan dan keluaran budidaya kubis dan jagung. Selanjutnya dilakukan analisis sifat kimia dan fisika di laboratorium yang di tunjukan Tabel 3 dibawah.

Tabel 3. Analisis Sifat Fisik dan Kimia

NO	SIFAT	ANALISA	METODA
1	Fisika	a. Tekstur	Pipet
2	Kimia	a. pH tanah	H2O
		b. KTK	NH4Oac pH 7, penentuan dengan flamefotometer
		c. N - Total	Kjeldahl
		d. K tersedia	NH4Oac pH 7, penentuan dengan EDTA titrasi
		e. P tersedia	Olsen
		f. C - Organik	Walkey - Black
		g. Kejenuhan basa (KB)	$\Sigma (\text{Ca, Mg, K, Na}) / \text{KTK} \times 100 \%$

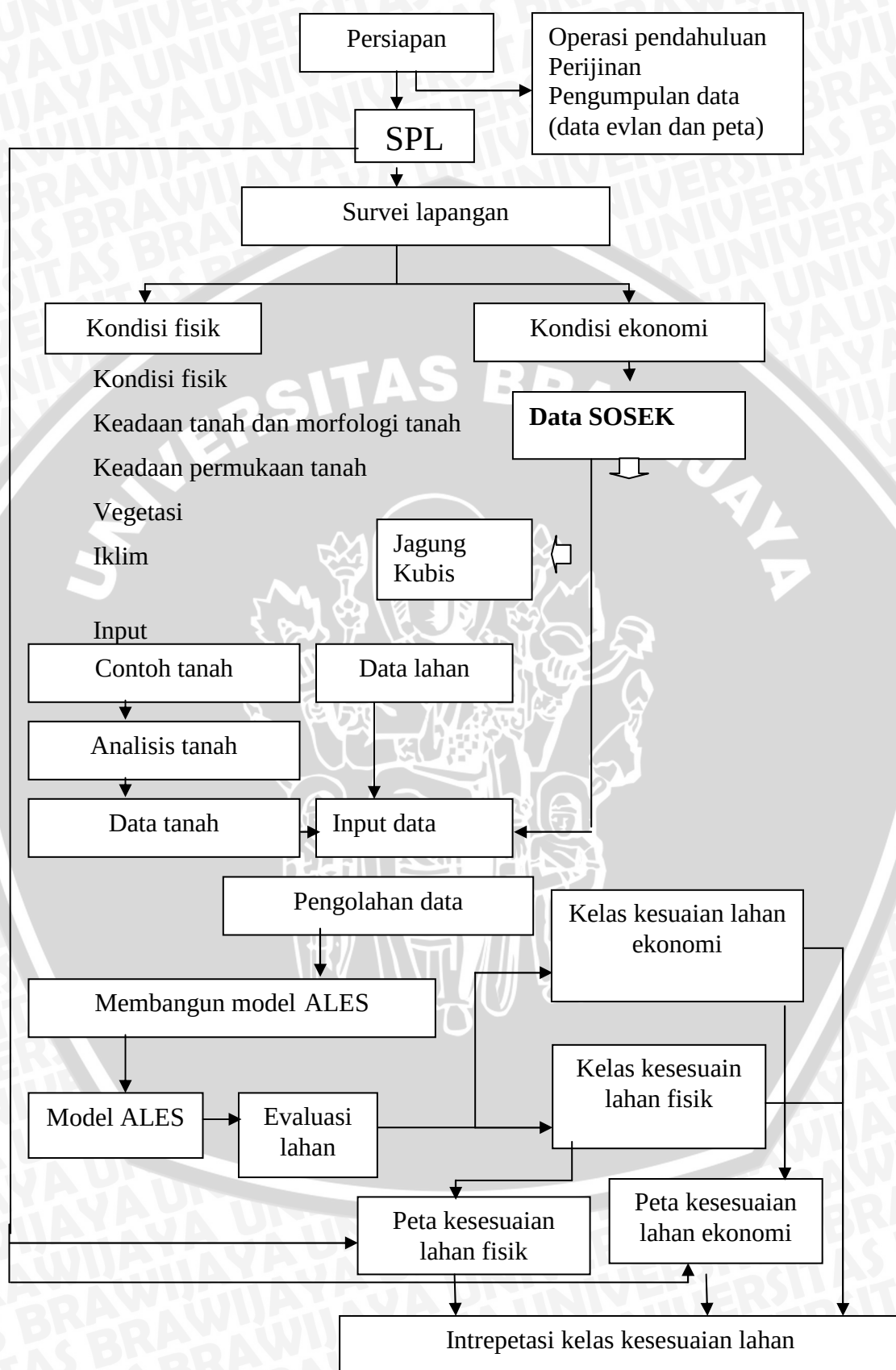
3. Tahap 3 : Pengolahan data menggunakan ALES

Pada tahap ini data-data yang telah diperoleh meliputi data karakteristik atau sifat tanah dan data sosial ekonomi diatur dalam bentuk data base management system, kemudian diolah dengan menggunakan program ALES untuk mengetahui kelas kesesuaian lahan tanaman jagung dan kubis dari masing-masing daerah perwakilan yang ditunjukkan oleh Gambar 2 dibawah, dimana pada model ALES digunakan untuk evaluasi lahan yang akan menghasilkan kelas kesesuaian lahan fisik. Output dari kelas kesesuaian lahan fisik peta kesesuaian

lahan fisik dan ekonomi, untuk selanjutnya digunakan untuk keperluan penyajian data dan interpretasi kelas kesesuaian lahan.

Dalam membangun daftar acuan diperlukan data dari persyaratan penggunaan lahan, keluaran (produksi), masukan (input) dan karakteristik lahan. Data base input yang penting dari daftar acuan adalah persyaratan penggunaan lahan yang meliputi : retensi hara, bahaya erosi, media perakaran, temperatur dan ketersediaan air, sedangkan data karakteristik lahan meliputi : kejenuhan basa, C organik, curah hujan, drainase, elevasi, erosi bulan kering dan sebagainya tergantung kebutuhan dari data yang akan dianalisa.





Gambar 2. Skematis Kerangka Penelitian

3.4.1 Membangun Model Evaluasi

a. Evaluasi lahan fisik

Membuat model yang mencakup penetapan daftar acuan tipe penggunaan lahan dan evaluasi. Daftar acuan terdiri dari penentuan persyaratan penggunaan lahan, karakteristik lahan, masukan dan keluaran produksi.

Evaluasi lahan secara fisik dapat dilakukan dengan menentukan kelas kesesuaian lahan tanpa menentukan kelas ekonomi serta hanya menekankan pada bahaya terhadap lingkungan. Aspek ekonomi hanya ditekankan untuk kelas kesesuaian yang relatif tetap (Rayes, 2006).

b. Perhitungan kesesuaian lahan dari aspek ekonomi

ALES bertujuan membekali perencanaan penggunaan lahan dengan estimasi ekonomi yang realistis dari kelas kesesuaian lahan masing-masing satuan lahan untuk penggunaan lahan yang diusulkan (Rayes, 2006).

3.4.2 Menentukan Parameter Fisik

Komponen-komponen fisik seperti tanah dan ketersediaan air dengan memperhatikan kondisi setempat digunakan untuk menetapkan :

a. Persyaratan Penggunaan Lahan (PPL)

Persyaratan Penggunaan Lahan pada dasarnya terdiri dari : Grup A mengenai Agroekologi; Grup B mengenai manajemen; Grup D mengenai perbaikan lahan; Grup E mengenai konservasi dan resiko lingkungan, sedangkan Grup C mengenai geografik, walaupun berpengaruh terhadap keperluan evaluasi lahan secara kuantitatif, namun belum dipertimbangkan karena belum ada standar baku.

PPL harus memenuhi empat kriteria sebagai berikut:

1. Penting untuk digunakan.
2. Adanya nilai kritis pada daerah penelitian.
3. Tersedia data untuk evaluasi berhubungan dengan kualitas lahan, dan
4. Tersedia pengetahuan dan keahlian untuk evaluasi yang berhubungan dengan karakteristik lahan.

b. Kualitas lahan (*land quality*) dan Karakteristik Lahan (*land charateristic*)

Kualitas lahan ialah sifat atau atribut yang bersifat kompleks dari sebidang lahan. Kualitas lahan ada yang bisa langsung diukur di lapangan (estimasi)

ataupun secara tidak langsung (laboratorium). Kualitas lahan dapat berperan positif (menguntungkan) atau negatif (faktor penghambat atau pembatas) terhadap penggunaan lahan tergantung dari sifat-sifatnya.

Karakteristik lahan merupakan sifat lahan yang dapat diukur atau diduga. Menurut FAO (1976) karakteristik lahan terdiri atas :

1. Karakteristik lahan tunggal (total curah hujan, kedalaman tanah, lereng)
2. Karakteristik majemuk (permeabilitas tanah, drainase, kapasitas tanah menahan air, lereng)

Setiap karakteristik lahan yang digunakan secara langsung dalam evaluasi lahan biasanya saling berinteraksi satu sama lainnya. Oleh karena itu, dalam melakukan interpretasi perlu dipertimbangkan atau membandingkan antara lahan (kualitas lahan) dengan penggunaannya (Rayes, 2006). Dalam menyusun pohon keputusan atau untuk setiap PPL harus memperhatikan karakteristik lahannya. Sesuai dengan peranannya dari masing-masing karakteristik lahan dalam menyusun pohon keputusan akan diberi nilai tingkat kerawanan.

c. Kriteria Kesesuaian Lahan

Sesuai tidaknya sebidang lahan bagi pengembangan komoditas pertanian diperlukan adanya kriteria yang membagi-bagi kelas kesesuaian lahan dari yang paling sesuai (S1) sampai yang tergolong tidak sesuai (N), antara lain persyaratan tumbuh tanaman dan sifat fisik lingkungannya. Ada kemungkinan karakteristik lahan merupakan faktor pembatas dan akan bisa diatasi pengaruh buruknya oleh karakteristik lahan lainnya, bahkan setelah berinteraksi akan menghasilkan nilai kesesuaian lahan yang lebih baik (lebih sesuai) artinya tingkat kendala (*severity level*) yang tadinya tergolong berat (buruk) menjadi ringan (baik). Dalam kaitannya dengan masalah saling mempengaruhi terhadap beberapa karakteristik lahan untuk komoditi atau tipe penggunaan lahan tertentu, maka untuk program ALES perlu disusun atau dibangun model-model pohon keputusan untuk masing-masing persyaratan penggunaan lahan yang diperlukan oleh setiap tipe penggunaan lahan yang dievaluasi. Adapun kualitas dan karakteristik lahan yang digunakan dalam penelitian dijelaskan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kualitas dan Karakteristik Lahan yang Digunakan dalam Penelitian

No	Kualitas Lahan	Karakteristik Lahan
1.	Temperatur ^{*)}	- Temperatur rerata (^o C)
2.	Ketersediaan air ^{**)}	- Curah hujan (mm) - Kelembaban udara (%)
3.	Ketersediaan oksigen ^{*)}	- Drainase
4.	Media perakaran ^{*)}	- Tekstur - Kedalaman tanah (cm)
5.	Retensi Hara ^{*)}	- KTK liat (cmol) - Kejenuhan basa (%) - pH H ₂ O - C-organik (%)
6.	Hara tersedia ^{**)}	- N-total (%) - P ₂ O ₅ (ppm) - K ₂ O (me/100 g)
7.	Bahaya erosi ^{*)}	- Lereng (%) - Bahaya erosi

Keterangan : Sumber 1) ^{*} : Djaenudin *et.al* (2003);

2) ^{**} : Hardjowigeno dan Widiatmaka (2001)

3.4.3 Membangun Pohon Keputusan (*Decision Trees*)

Cara membuat model ALES harus mempertimbangkan data yang diklasifikasikan yaitu dengan membangun pohon keputusan. Pohon keputusan merupakan kunci hirarki, dimana daun merupakan hasil pengharkatan (rating) faktor tunggal. Kualitas lahan (tingkat kerawanan dan ruas bagian dalam (titik-tik cabang) pohon merupakan kriteria keputusan seperti nilai karateristik lahan.

Pohon keputusan ALES memungkinkan data yang kosong (tidak diketahui) digantikan oleh kriteria lain, tetapi kriteria tersebut harus ditentukan secara tepat oleh pembuat model agar nilai yang didapat sesuai. Menurut Rayes (2006), dalam ALES pohon keputusan digunakan untuk menentukan :

Faktor harkat atau dalam ALES disebut sebagai tingkat kerawanan kualitas lahan yang berasal dari nilai-nilai karateristik lahan.

Proporsi hasil yang diharapkan dari keluaran berasal dari nilai-nilai kualitas lahan.

Sub kelas kesesuaian fisik nilai-nilai kualitas lahan.

Nilai-nilai dari karateristik lahan yang diklasifikasi yang berasal dari seperangkat karateristik lahan yang diklasifikasi.

Alur dalam menentukan pohon keputusan tersaji dalam Tabel 5.

Tabel 5. Alur Pohon Keputusan

No	Karakteristik lahan 1	A		No	Karakteristik lahan 2	B		No	Karakteristik lahan 3	C
1	S1	>		1	S1	>		1	S1	*S1
								2	S2	*S2
								3	S3	*S3
								4	N	*N
				2	S2	>		1	S1	*S2
								2	S2	=1
								3	S3	*S3
								4	N	*N
				3	S3	>		1	S1	*S3
								2	S2	=1
								3	S3	=1
								4	N	*N
				4	N	*N				
2	S2	>		1	S1	>		1	S1	*S2
								2	S2	=1
								3	S3	*S3
								4	N	*N
				2	S2	=1				
				3	S3	>		1	S1	*S3
								2	S2	=1
								3	S3	=1
								4	N	*N
				4	N	*N				
3	S3	>		1	S1	>		1	S1	*S3
								2	S2	=1
								3	S3	=1
								4	N	*N
				2	S2	=1				
				3	S3	=1				
				4	N	*N				
4	N	*N								

Keterangan

* : keputusan

= : sama dengan nomor

: lihat karakteristik lahan selanjutnya

S1 : sangat sesuai

S2 : sesuai

S3 : sesuai marginal

N : tidak sesuai

IV. KONDISI UMUM WILAYAH

4.1 Lokasi penelitian

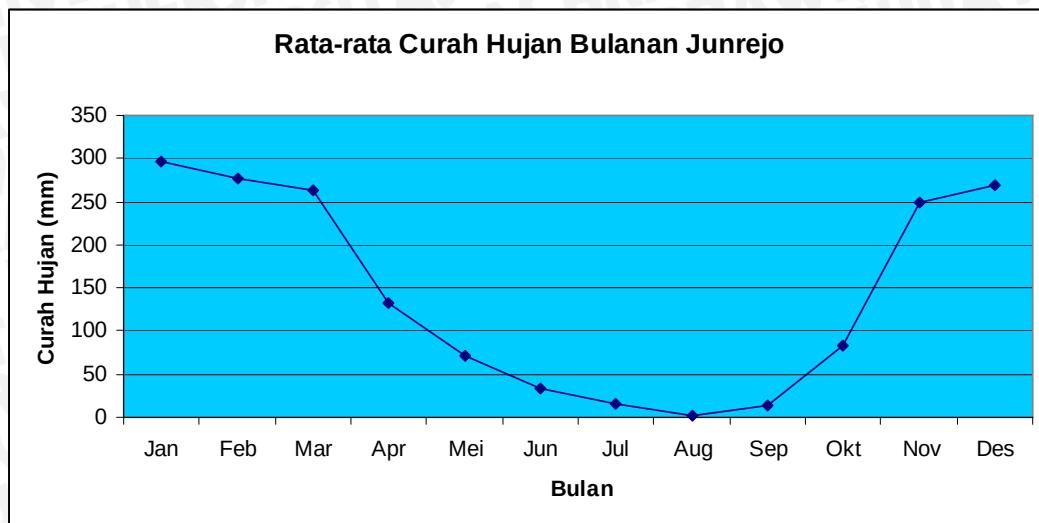
Letak geografis daerah penelitian terletak pada zona 49 M dengan batas 669551 mT sampai 672519 mT dan 9126404 mU sampai 9125598 mU. Evaluasi lahan menggunakan dua komoditi yaitu kubis dan jagung. Luas Desa Junrejo adalah 930,99 Ha. Desa Junrejo berbatasan dengan Kecamatan Dau di sebelah utara, di sebelah timur berbatasan dengan Desa Sumbergondo, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Punten dan sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Pujon Kabupaten Malang.

4.2 Iklim

Berdasarkan data iklim yang diperoleh dari hasil data stasiun Klimatologi Karangploso pada tahun 1999-2009 wilayah Junrejo termasuk dalam tipe iklim D (sedang) karena nilai Q (rata rata) bulan kering dibagi bulan basah dengan jumlah bulan kering selama 4 bulan dan bulan basah selama 6 bulan. Untuk penggolongan bulan basah Curah Hujan > 100 mm/bulan dan untuk bulan kering < 60 mm/bulan kemudian langkah selanjutnya dikelompokkan dari huruf A sampai H berdasar nilai rerata Q, semakin ke arah H maka daerahnya termasuk daerah dengan iklim kering.

4.2.1. Curah Hujan

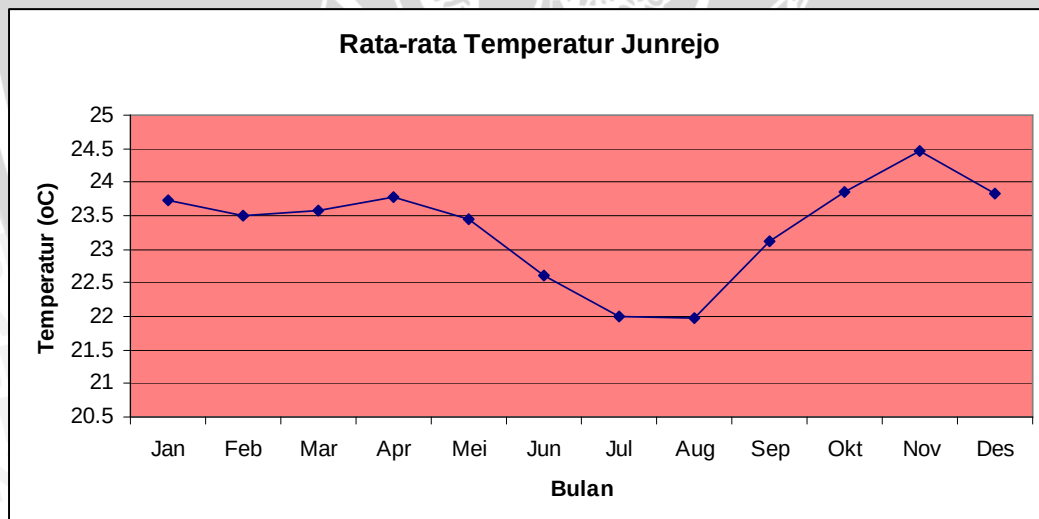
Pada Gambar 3 dijelaskan tentang rerata curah hujan yang didapat dari data Stasiun Klimatologi Karangploso dari tahun 2000-2009 yang memiliki curah hujan rata-rata tertinggi terjadi pada bulan Januari yaitu 296,8 mm/bulan, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Agustus, yaitu sebesar 8,6 mm/tahun. Curah hujan sebesar 2698 mm/tahun menandakan bahwa di desa junrejo sesuai untuk pertumbuhan optimum tanaman jagung (1000-1500 mm/tahun) dan kubis (1100-1600 mm/tahun).



Gambar 3. Rata-rata Curah Hujan Bulanan Desa Junrejo (2000-2009)

4.2.2 Temperatur Udara

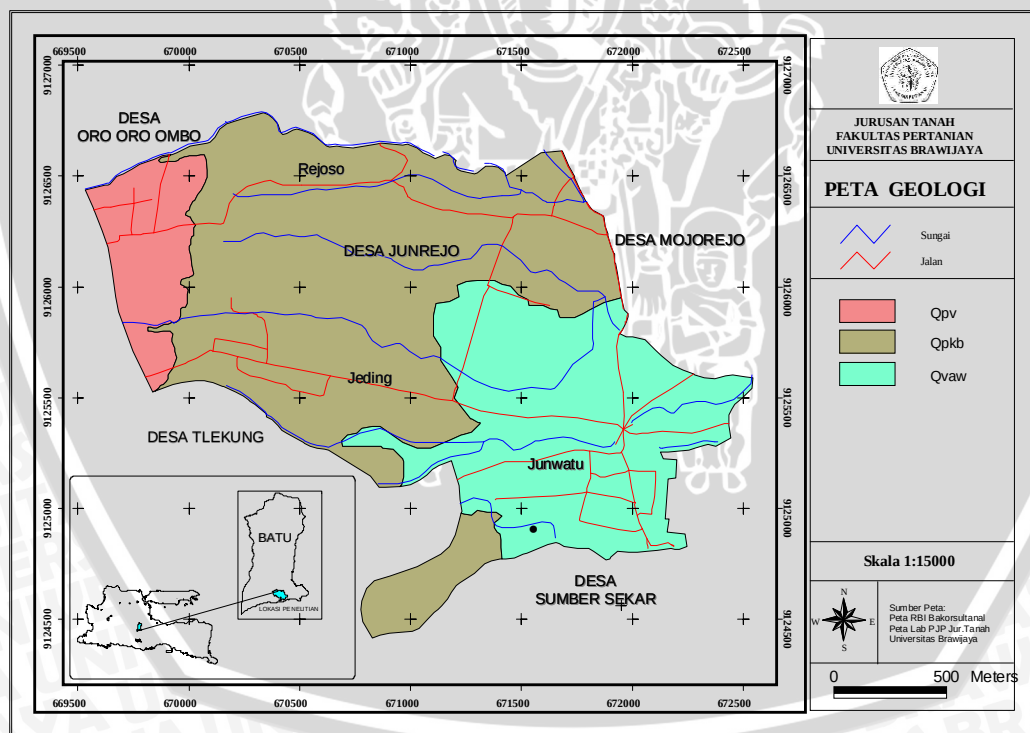
Berdasarkan Gambar 4 dapat dijelaskan rerata temperatur dari data Stasiun Klimatologi Karangploso Malang adalah suhu udara tertinggi terdapat pada bulan November yaitu sebesar 24,46°C sedangkan terendah pada bulan Agustus dengan suhu berkisar 21,97°C. Menurut Djaenudin *et al.* (2003) tanaman palawija dapat tumbuh optimal pada temperatur antara 20-26°C.



Gambar 4. Grafik Rata-Rata Temperatur Junrejo

4.3 Topografi, Geologi dan Landform

Pada gambar 5 menjelaskan bentukan geologi Desa Junrejo, dimana memiliki permukaan datar sampai tinggi. Terletak pada ketinggian 650 sampai dengan 862 m dpl, dengan kelerengan 3° s/d 45°. Desa Junrejo termasuk di dalam dataran antara vulkanik yaitu Gunung Anjasmoro dan Gunung Arjuno dan memiliki tiga formasi geologi (bahan induk yang terkandung pada tanah) yaitu Qvaw, Qpkb dan Qpv. Formasi geologi Qpkb terdiri dari batuan Gunung Api Anjasmara Tua (Breksi gunung api, breksi tuf dan lava). Formasi geologi Qvaw terdiri batuan Gunung Api Kuarter Atas (Breksi gunung api, lava, tuf, breksi tufan, konglomerat dan lahar, Gunung Penanggungan, Gunung Panderman), sedangkan formasi geologi Qvaw terdiri dari batuan Gunung Api Arjuno-Welirang (Breksi gunung api, lava, breksi tufan dan tuf) (Situmorang, 1992). Desa Junrejo didominasi bentukan landform berupa lembah alluvial dan lembah lahar, selain itu terdapat bentukan landform berupa dataran intervulkanik.



Gambar 5. Peta Geologi Desa Junrejo

Menurut pembagian landform dari data Puslitanak, Bogor kelas klasifikasi landform sebagai berikut :

Lembah Alluvial dan Lembah Lahar

Sistem fisiografi ini berupa lembah-lembah alluvial, koluvial yang membujur sempit berbentuk U (cekung) serta lembah-lembah lahar dingin dicirikan oleh bentukan U.

(1). Ac (lembah-lembah alluvial dan koluvial), merupakan daerah transportasi

bahan-bahan yang hanyut di sungai dan daerah pengendapan bahan,

(2). Al (lembah-lembah aliran lahar) lembah –lembah aliran lahar, daerah ini

Terletak di hulu sungai sungai utama dengan ciri U dan terdapat batuan besar bahan induk koluvial dari abu, vulkanik dan batuan andesitik.

Dataran intervulkanik dan Plato.

Fisiografi ini berupa dataran memanjang yang terbagi dalam beberapa bagian berdasar pada ketinggian tempat.

(1). Pd (Plato tertoreh dengan punggung tajam sejajar)

Fisiografi ini merupakan dataran tertoreh berlereng yang tersusun oleh bahan debu yang beragam.

(2). Pc (Plato yang terdapat bahan koluvial, berlereng landai sampai agak curam)

System fisiografi ini banyak dipengaruhi oleh longsor

(3). Ps (Lereng Plato yang curam)

Ditemukan pada daerah yang banyak bekas erosi, sehingga dapat dikenal sebagai lembah erosi

(3). Pl (dataran Intervulkanik dan plato (dataran rendah)

System fisiografi ini digunakan untuk daerah pertanian dan memiliki kelerengan yang tidak begitu curam. Aliran irigasi juga menjadi ciri dari fisiografi ini

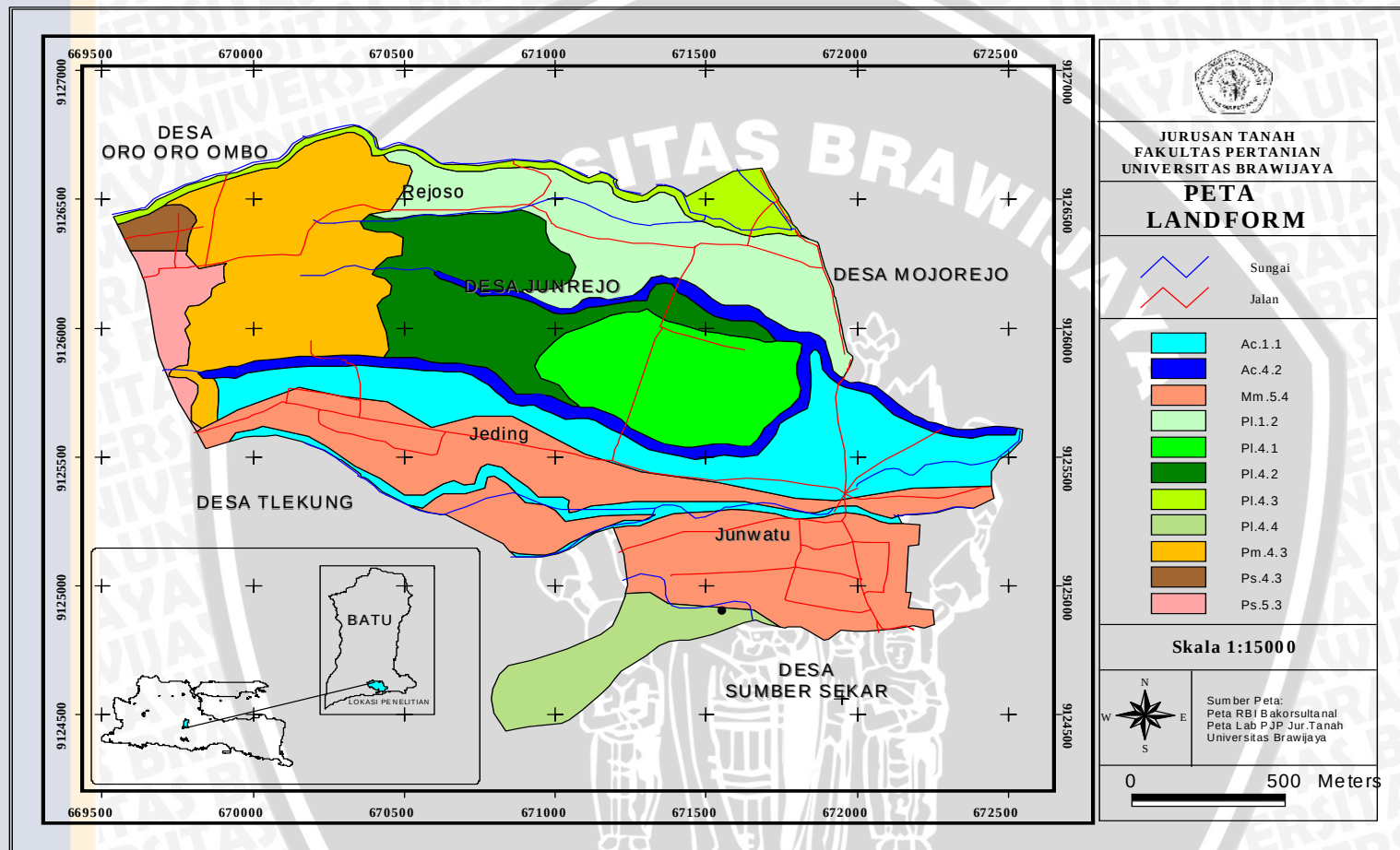
(4). Pm (dataran intervulkani dan plato(dataran sedang)

Fisiografi ini juga masih banyak ditemui adanya penggunaan lahan pertanian.

(5) .Pu (dataran intervolkanik dan plato (dataran tinggi)

Pada system fisiografi ini mulai sedikit ditemukan adanya penggunaan lahan pertanian dikarenakan keadaan lereng yang sudah mulai curam.





Gambar 6. Peta Landform Desa Junrejo

4.4 Tanah

Di daerah penelitian ditemukan dua ordo tanah yaitu, Inceptisol dan Alfisol. Tanah tersebut termasuk dalam tanah yang subur, karena masih dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian terutama Jagung dan Kubis, meskipun tingkat produksi yang dihasilkan berbeda. Tanah Alfisol dipengaruhi oleh perkembangan tingkat lanjut dari aktivitas vulkan dan cocok untuk budidaya pertanian tanaman hortikultura, perkebunan dan hutan (Munir, 1996). Pada daerah penelitian ditemukan empat subgroup yaitu Typic Hapludalfs, Typic Dystrudepts, Humic Hapludalfs dan Fragic Hapludalfs. Jenis tanah ini terletak pada kelerengan yang beragam dan dekat dengan daerah yang berbukit karena masih terpengaruh dengan aktifitas vulkan dari gunung kawi. Tanah Inceptisol merupakan tanah yang tergolong masih muda dan mulai berkembang. Profilnya mempunyai horison yang dianggap pembentukannya agak lambat sebagai alterasi bahan induk. Pada lokasi penelitian ditemukan dua subgroup antara lain Typic Dystrudepts dan Humic Dystrudepts.

4.5 Sumber Daya Lahan

Penggunaan lahan di desa Junrejo sebagian besar digunakan untuk areal pertanian (berupa perkebunan sawah dan tegalan). Data penggunaan lahan di desa Junrejo terdiri dari sawah pengairan irigasi seluas 221 Ha, sawah pengairan setengah teknis 9 Ha, Ladang/Tegalan 69 Ha, Hutan 8 Ha, Hutan milik Desa Junrejo 1 Ha Hutan Lindung 7 Ha, lapangan Sepak bola 1,5 Ha , Lapangan Bola volly 0,5 Ha, Perikanan Darat, Tawar seluas 0,5 Ha, Lahan tidur 5 Ha, Pemukiman TNI/POLRI 1,5 Ha, Pemukiman KPR BTN 2,5 Ha , Pemukiman Umum 85 Ha , Perkantoran 5,9 Ha , Sekolah 4 Ha Pertokoan dan perdagangan 3,5 dan Tempat peribadatan seluas 2 Ha.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Deskripsi Satuan Peta Lahan

Dalam melakukan evaluasi kelas kesesuaian lahan dengan program ALES, terdapat acuan dasar untuk menentukan satuan peta lahan, dimana dalam setiap satuan peta lahan terdapat unit satuan kerja yaitu kualitas lahan dan karakteristik lahan. Data satuan peta lahan merupakan data aktual di lapangan dan selanjutnya dapat diolah dengan program ALES. Adapun hasil pengolahan satuan peta lahan di desa Junrejo dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Satuan Peta Lahan

SP L	Landform	Bahan induk	Subgrup Tanah	Kelerengn	Luas/ha
1	Ac 1.1	Qpkb	Typic Destrudepts	15-30%	8,55
2	Ac 4.2	Qpkb	Typic HapludalFs	8-15%	16,7
3	Pl 1.2	Qvaw	Humic Psamentic Destrudepts	3-8%	30,9
4	Pl 4.1	Qpkb	Typic Destrudepts	0-3%	37,1
5	Pl 4.2	Qpkb	Typic Destrudepts	3-8%	16,6
6	Pl 4.3	Qpkb	Typic HapludalFs	0-3%	11,2
7	Pl 4.2	Qpkb	Inceptic hapludalFs	3-8%	16,6
8	Pm 4.3	Qpkb	Molik HapludalFs	8-15%	16,77
9	Pm 4.3	Qpkb	Typic HapludalFs	3-8%	37
10	Pm 5.4	Qpkb	Typic Destrudepts	3-8%	36,5
11	Pd 4.2	Qpkb	Typic HapludalFs	3-8%	50,4
12	Pd 4.2	Qpkb	Typic HapludalFs	3-8%	50,4
13	Ps 4.3	Qpkb	Typic HapludalFs	8-15%	8,12
14	Pl 4.3	Qvp	Typic Destrudepts	8-15%	44,3

Sumber : Data hasil survey lapangan desa Junrejo

Dari hasil pegamatan di lapangan diperoleh dua ordo tanah yaitu Alfisol dan Inceptisol serta 5 Sub Grup tanah yaitu Typic HapludalFs, Typic Destrudepts Molik HapludalFs, Humic Psamentic Destrudepts dan Inceptic HapludalFs.

5.2. Karakteristik dan Kualitas Lahan

Dari hasil survei pada daerah penelitian diperoleh data kualitas lahan dengan karakteristik lahan yang berbeda baik fisik maupun kimia. Karakteristik lahan dalam program ALES dijadikan sebagai daftar acuan untuk melakukan evaluasi kesesuaian lahan. Karakteristik lahan yang digunakan yaitu : temperatur

(tc), ketersediaan air (wa), ketersediaan oksigen (oa), media perakaran (rc), retensi hara (nr), bahaya erosi (eh) dan ketersediaan hara (nf).

5.2.1. Temperatur

Temperatur merupakan kualitas lahan yang penting untuk pertumbuhan tanaman hingga masa produksi. Temperatur rerata pada wilayah penelitian yaitu sebesar 23,32°C sehingga sesuai untuk pertumbuhan tanaman jagung dan kubis. Jagung dan kubis optimal pada temperatur 20-25°C (Djaenudin *et al.* 2003).

5.2.2. Ketersediaan Air

Ketersediaan air dalam evaluasi lahan ditunjukkan oleh tinggi rendahnya curah hujan, jumlah bulan basah dan bulan kering serta kelembaban. Jumlah curah hujan rerata pada wilayah penelitian sebesar 1688 mm/tahun serta tingkat kelembabannya dikategorikan tinggi yaitu 68,5%. Jagung dan kubis dapat tumbuh optimal pada kondisi curah hujan berkisar >1200 mm/tahun (Widiatmaka dan Hardjowigeno, 2003) sehingga untuk ketersediaannya daerah penelitian cocok untuk pertumbuhan dan menunjang hasil produksi tanaman jagung dan kubis.

5.2.3. Ketersediaan Oksigen

Drainase mempengaruhi ketersediaan oksigen, dimana drainase menunjukkan cepat atau lambatnya air masuk ke dalam tanah. Tanah yang berwarna homogen, warna gley pada kedalaman 100 cm dengan lahan berlereng landai dan bertekstur kasar atau sedang merupakan penciri dari kondisi drainase yang baik. Kondisi drainase aktual pada wilayah penelitian didapatkan hasil drainase yang baik dan agak terhambat. Drainase yang berbeda mempengaruhi kesesuaian lahan. Kondisi drainase yang sesuai untuk tanaman jagung dan kubis adalah baik dan terhambat (Djaenudin *et al.* 2003) sehingga daerah penelitian kondisi drainasenya cocok untuk pertumbuhan tanaman jagung dan kubis.

5.2.4. Media Perakaran

Media perakaran dipengaruhi oleh tekstur dan kedalaman efektif. Tekstur tanah merupakan sifat fisik tanah yang permanen yang tidak dapat dimodifikasi serta berpengaruh pada pertumbuhan tanaman serta sangat menentukan dalam

luasan reaksi tanah (reaksi fisik maupun kimia tanah). Kedalaman efektif tanah mempengaruhi pengolahan serta ruang gerak akar.

Dalam penelitian ini didapatkan kelas tekstur tanah lempung berpasir, lempung liat berpasir, lempung berliat sampai berliat. Kesesuaian tekstur pada daerah penelitian tergolong sesuai, karena jagung dan kubis menghendaki tekstur tanah yang halus, agak halus dan sedang (Djaenudin *et al.*2003). Kedalaman efektif yang didapatkan cukup sama dan dapat dikategorikan kedalam kelas dalam yaitu 60 cm, dengan kondisi tersebut maka akan menunjang pertumbuhan tanaman jagung dan kubis.

5.2.5. Bahaya Erosi

Erosi berpengaruh terhadap fisik tanah dan juga ketersediaannya unsur hara dalam tanah. Bahaya erosi yang berat kemungkinan hilangnya unsur hara juga semakin tinggi karena hilangnya lapisan atas tanah. Pertumbuhan tanaman akan optimal jika unsur hara dalam tanah tidak hilang.

Tabel 7. Data Kualitas Bahaya Erosi

No	Kualitas lahan bahaya erosi		SPL
	Bahaya erosi *)	Lereng	
1	Sangat ringan	0-8%	3,4,5,7,8,9,11,12,13
2	Ringan	8-15%	6,10
		15-30%	
3	Sedang	8-15%	1,2
4	Berat	15-30%	14

Keterangan: *)berdasar kriteria Rayes (2007)

Sumber data dari hasil pengamatan lapangan di wilayah Desa Junrejo tahun 2009

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pada SPL 14 tergolong memiliki bahaya erosi yang sangat besar, hal ini disebabkan kelas kelerengan 15-30%, sedang bahaya erosi ringan dengan kelas 0-8% terdapat pada SPL 3,4,5,7,8,9,11,12,13.

5.2.6 Retensi Hara

Sifat kimia tanah memiliki peranan untuk karakteristik lahan antara lain, Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejenuhan Basah (KB), pH dan C-Organik. Jika salah satu sifat kimia tersebut tidak terpenuhi, maka akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Dari tabel data sifat kimia tanah diatas dapat dilihat bahwa nilai KTK (me/100gr) tergolong sangat rendah pada SPL 1,3 dan 7, rendah pada SPL 4,9,11,12,13,14 dan sedang pada SPL 2,5,8,10. Nilai KB (%) tergolong sedang yang mencakup seluruh bagian SPL dan hanya beberapa SPL dengan KB tinggi yaitu 10,12 dan 8. pH(H₂O) tergolong Netral dimana sebaran angka berkisar 6,8 sampai 7,3. Untuk C-organik (%) tersebar rata dari sangat rendah pada SPL 7, rendah SPL 2,3,4,11,14 sedang 1,5,6,8,9,10,12,13 dan tinggi pada SPL 10.

5.2.7 Ketersediaan Hara

Ketersediaan hara adalah jumlah hara yang tersedia di dalam tanah, semakin tinggi hara yang tersedia maka tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Ketersediaan hara dalam progam ALES mencakup N-total, P-tersedia dan K tersedia. Ketiga hal diatas tergolong unsur makro yaitu unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Data tabel unsur hara disajikan dalam Tabel 9.

Nitrogen merupakan unsur hara esensial yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Salah satu persyaratan penggunaan lahan adalah N-total tanah. Dilihat dari Tabel 9 didapat bahwa kandungan nitrogen di wilayah penelitian tergolong sangat rendah dengan status nilai $< 0,1$ yang tersebar pada SPL 5,6,7,8,10,11,12,13,14 dan rendah dengan status nilai $0,1-0,2$ terdapat pada SPL 1,2,4 sedang dengan status $0,21-0,5$ pada SPL 9. Rendahnya kadar Nitrogen pada wilayah penelitian bisa disebabkan karena pengolahan tanah yang kurang intensif, disamping itu pemberian pupuk Urea yang kurang tepat akan mengakibatkan unsur Nitrogen kurang optimum untuk perkembangan tanaman, hal ini disebabkan sifat dari Nitrogen yang mudah menguap (Foth,1994).

Phospor merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu untuk percepatan kedewasaan tanaman. Pemberian phospor yang berlebih akan mengakibatkan tanaman tua lebih awal atau kerdil (Foth, 1994). Pada wilayah penelitian sebagian besar kandungan nilai P sangat rendah dengan status <10 yang tersbar pada SPL 3,4,5,6,7,8,10,11,12,13 dan rendah dengan status $10-25$ pada SPL 1,2,9,14.

Tabel 8. Status Retensi Hara Setiap Titik Pengamatan

SPL	Retensi Hara							
	KTK (me/100gr)	Status	KB(%)	Status	pH(H ₂ O)	Status	C- Organik(%)	Status
1	5.01	Rendah	48,9	Sedang	6.95	Netral	1.93	Rendah
2	17.02	Sedang	37,07	Sedang	6.99	Netral	2.41	Sedang
3	5.51	Rendah	40,65	Sedang	6.8	Netral	1.32	Rendah
4	6.21	Rendah	37,36	Sedang	6.72	Netral	2.15	Sedang
5	21.05	Sedang	36,34	Sedang	6.81	Netral	3.25	tinggi
6	4.02	S.Rendah	41,79	Sedang	7.2	Netral	1.27	Rendah
7	18.21	Sedang	48,00	Sedang	6.65	Netral	2.59	Sedang
8	21.05	Sedang	52,68	Tinggi	7.08	Netral	1.52	Rendah
9	4.21	S.Rendah	37,36	Sedang	7.15	Netral	0.99	S.Rendah
10	5.03	Rendah	58,65	Tinggi	6.8	Netral	1.53	Rendah
11	6.63	Rendah	49,17	Sedang	6.92	Netral	2.11	Sedang
12	4.21	S.Rendah	55,34	Tinggi	6.88	Netral	2.21	Sedang
13	30.81	Tinggi	45,97	Sedang	6.92	Netral	2.01	Sedang
14	25.2	Tinggi	32,94	Rendah	7.3	Netral	3.15	Tinggi

Sumber: Data Hasil Analisa Laboratorium Sifat Kimia Tanah Desa Junrejo 2009

Kriteria Penilaian Staff Pusat Penelitian Tanah (1993) :

- 1) KTK (me/100gr) status sangat rendah (<5), rendah (5-16), sedang (17-24), tinggi (25-40)
- 2) KB (%) Sangat rendah (<20), rendah (20-35), sedang (35-50), tinggi (51-70)
- 3) C-Organik (%) sangat rendah (<1), rendah (1-2), sedang (2, 01-3,00) , tinggi (3,01-5,00)
- 4) pH H₂O status sangat masam (<4,5), masam (4,5-5,5), agak masam (5,6-6,5) netral (6,6-7,5) alkalis (7,8-8,5)

Tabel 9. Unsur Hara Tersedia pada Kedalaman 1-20 cm

No	Status hara	Ketersediaan Hara					
		N-Total (%)		P2O5 (ppm)		K2O (mg/100g)	
		Nilai	SPL	Nilai	SPL	Nilai	SPL
1	Sangat Rendah	<0,1	5,6,7,8, 10,11,12, 13,14	<10	3,4,5,6,7,8 10,11,12,13	<10	4,14
2	Rendah	0,1-0,2	1,2,4	10-25	1,2,9,14	10-20	2,3,7
3	Sedang	0,21-0,5	9	26-45	-	21-40	1,6,8,9 11,12,13
4	Tinggi	0,51-0,75	-	46-60	-	41-60	10

Sumber : Data Hasil Analisa Laboratorium Sifat Kimia Tanah Wilayah Kecamatan Junrejo Tahun 2010

Kriteria Penilaian Staf Pusat penelitian tanah (1993) :

Status N-total (%) Sangat rendah (<0,1), Rendah 0,1-0,2 Sedang (0,21-0,5) Tinggi (0,51-0,75)

Status P Olsen (ppm) Sangat rendah <10 Rendah (10-25) Sedang (26-45) Tinggi (41-60)

Status K2O (mg/100) Sangat rendah <10 Rendah (10-20) Sedang (21-40) Tinggi (41-60)

Menurut Widiatmaka dan Hardjowigeno syarat pertumbuhan optimal Jagung dan Kubis kebutuhan fosfor yang diperlukan antara (11,26-22,8 ppm). Kalium adalah unsur hara makro tanaman yang berfungsi untuk memperkuat perkembangan tangkai daun dan buah, jika kekurangan kalium maka mengakibatkan tanaman mudah roboh atau jika dilihat dari kasat mata maka tanaman akan terlihat layu. Kandungan K (mg/100gr) di wilayah penelitian Sangat rendah dengan nilai status berkisar <10 terdapat pada SPL 4,14 rendah dengan status 10-20 pada SPL 2,3,7 sedang dengan status 21-40 pada SPL 1,6,8,9,11,12,13 dan tinggi 41-60 terdapat pada SPL 10.

5.2.8. Produksi Jagung dan Kubis

Dari data aktual di lapangan dilakukan pengukuran menggunakan petak ubinan yang tiap ubinan berukuran 3 x 3 m². Hal ini dimaksudkan untuk mengukur tingkat produksi aktual jagung. Menurut Marsum Dahlan dari Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang (2009) produksi optimum jagung pipilan kering 9 ton per hektar. Dari tabel 10 didapat data produksi jagung. Kelas S1 (sangat sesuai) dengan tingkat produksi 80-100% terdapat pada SPL 3 dan 7, sedangkan untuk kelas S2 (cukup sesuai) dengan tingkat produksi 60-80% terdapat pada SPL 2,10,11 kelas S3 (sesuai marginal) dengan produksi 30-60% terdapat pada SPL 6 dan 9.

Tabel 10. Data Produksi per Ubinan Jagung

SPL	Luas (ha)	Berat per ubinan (kg)	Produksi (ton/ha)	Kelas
1	8,55	-	-	-
2	16,7	6,20	6,89	S2
3	30,9	7,40	8,22	S1
4	37,1	-	-	-
5	16,6	-	-	-
6	11,2	4,78	5,31	S3
7	16,6	7,21	8,01	S1
8	16,77	-	-	-
9	37	4,32	4,80	S3
10	36,5	5,97	6,63	S2
11	50,4	6,20	6,89	S2
12	50,29	-	-	-
13	8,12	5,40	6,00	S2
14	44,3	-	-	-

Berdasarkan Hidayat dan Anggono (2009), produksi kubis pada setiap hektar adalah 22 ton. Dari Tabel 11 didapatkan nilai produksi kubis per ha. Kelas S2 (cukup sesuai) dengan tingkat prosentase produksi 60-80% adalah SPL 2, 4, 7, 8, 10, kelas S3 (sesuai marginal) dengan tingkat produksi 30-60% adalah SPL 1, 6, 9, 12, 13.

Tabel 11. Data Produksi per Ubinan Kubis

SPL	Luas (ha)	Berat per ubinan (kg)	Produksi (ton/ha)	Kelas
1	8,55	8,1	9,00	S3
2	16,7	12,30	13,67	S2
3	30,9	-	-	-
4	37,1	12,50	13,89	S2
5	16,6	-	-	-
6	11,2	7,20	8,00	S3
7	16,6	12,30	13,67	S2
8	16,77	13,30	14,78	S2
9	37	8,20	9,11	S3
10	36,5	12,70	14,11	S2
11	50,4	-	-	-
12	50,29	6,40	7,11	S3
13	8,12	6,80	7,56	S3
14	44,3	-	-	-

Pada Tabel 12 didapat hasil tidak berbeda dengan hasil produksi yang diolah melalui program ALES hasil modifikasi, dimana produksi aktual masih termasuk dalam kisaran produksi ALES. Kriteria tersebut yaitu kelas sangat sesuai

(S1) dengan produksi tanaman dilapangan 80-100% dan kelas S2 dengan produksi 60-80%, kelas S3 (sesuai marginal) dengan produksi di lapang berkisar 60-30% (Asmara *et al.*2007)

Tabel 12. Modifikasi Kriteria Jagung dan Kubis

SPL	Jagung			Kubis		
	ALES			ALES		
	Kriteria		Data Lapangan	Kriteria		Data Lapangan
	Djaenuddin	Modifikasi Djaenuddin		Djaenuddin	Modifikasi Djaenuddin	
1	S3 nr/wa	S2 rc/wa	-	N nr	S2 rc/wa	S3
2	S3 nr/wa	S2 wa	S2	N nr	S2 wa	S2
3	S3 nr/wa	S2 wa	S1	N nr	S2 wa	-
4	S3 nr/wa	S3 rc	-	N nr	S3 rc	S2
5	S3 nr/wa	S2 rc/wa	-	N nr	S2 rc/wa	-
6	S3 nr/wa	S2 rc/wa	S3	N nr	S2 rc/wa	S3
7	S3 nr/wa	S2 wa	S2	N nr	S2 wa	S2
8	S3 nr/wa	S2 rc/wa	-	N nr	S2 rc/wa	S2
9	S3 nr/wa	S2 rc/wa	S3	N nr	S2 rc/wa	S3
10	S3 nr/wa	S2 wa	S2	N nr	S2 wa	S2
11	S3 nr/wa	S2 wa	S2	N nr	S2 wa	-
12	S3 nr/wa	S2 rc/wa	-	N nr	S2 rc/wa	S3
13	S3 wa	S2 wa	S2	S2 nr/wa	S2 nr	S3
14	S3 wa	S2 rc/wa	-	S2 nr/rc/wa	S2 nr/rc/wa	-

5.3 Evaluasi Kesesuaian Lahan Fisik Jagung dan Kubis

Dalam model evaluasi lahan secara fisik dalam program ALES, menggunakan daftar acuan kriteria kesesuaian lahan tanaman jagung dan kubis menurut Djaenuddin (2003) serta Hardjowigeno dan Widiatmaka (2001), maka menghasilkan kelas evaluasi kesesuaian lahan fisik untuk tanaman jagung dan kubis setelah dilakukan *maching* dengan karakteristik lahan aktual pada 14 Satuan Peta Lahan (SPL) hasil dari survey lapang secara langsung dalam model ALES.

5.3.1 Kelas Kesesuaian Lahan Jagung

Penentuan kelas kesesuaian lahan tanaman jagung didasarkan pada faktor pembatas pertumbuhan sampai pada produksi tanaman jagung. Kelas kesesuaian lahan dengan kriteria sangat sesuai (S1) sangat sulit ditemukan di lapangan, hal ini dikarenakan data aktual dan hasil analisa yang menyebabkan penentuan kelas kesesuaian lahan masuk ke dalam kelas sesuai sampai kurang sesuai. Untuk hasil kelas kesesuaian lahan dapat dilihat dalam Tabel 13.

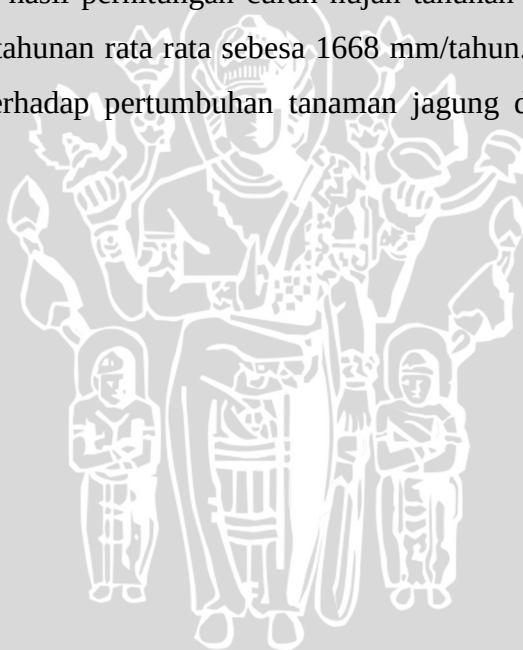
Tabel 13. Kesesuaian Jagung pada Sebaran SPL di Desa Junrejo

No	Kesesuaian Lahan Fisik jagung	SPL	LUAS	
			HA	%
1	S3 wa	1,2,3,4,5,7,8,9,10,12,13	290	78,4
2	S3 rc/wa	4	37	9,7
3	S3 nr/wa	14	44	11

Faktor kendala : wa = ketersediaan air, rc = media perakaran, nr = retensi hara, tc = temperatur

Sumber : Analisa dengan ALES

Hasil analisa kesesuaian lahan fisik tanaman jagung diperoleh kelas kesesuaian lahan dalam kategori S3 (sesuai marginal) dengan subkelas kesesuaian lahan wa = ketersediaan air yang tersebar dalam SPL 1,2,3,4,5,7,8,9,10,12,13. Pada tabel 14 dapat dilihat syarat jagung setelah dilakukan modifikasi nilai KTK dan C-Organik dari syarat tumbuh jagung diperoleh faktor pembatas dengan subkelas ketersediaan air (wa) dipengaruhi oleh curah hujan, kelembaban, ketersediaan oksigen dan drainase. Dari hasil perhitungan curah hujan tahunan selama 10 tahun, didapat rerata curah hujan tahunan rata rata sebesar 1668 mm/tahun. Tingginya curah hujan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung dan subkelas dari penilaian lahan aktual.



Tabel 14. Syarat Tumbuh Jagung (Modifikasi Djaenudin *et al.* 2003)

Jagung (zea mays)

Persyaratan Penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (oC)	20-26	— 26-30	16-20 30-32	<16 >32
Ketersediaan air (wa)				
Curah Hujan (mm)	500-1200	1200- 1600	>1600	
Kelembaban (%)	>42	400-500	300-400	<300
Ketersediaan oksigen (oa)		36-42	30-36	<30
Drainase	baik sampai agak terhambat	agak cepat	terhambat	sangat terhambat, cepat k
Media perakaran (rc)	h,ah,s	h,ah,s	ak	
Bahan kasar (%)	<15	15-35	35 - 55	>55
Kedalaman tanah (cm)	>60	40-60	25 - 40	<25
Gambut :				
Ketebalan (cm)	<60	60 - 140	140 - 200	<200
dengan		140 -		
singkapan/pengkayaan	<140	200	200 - 400	>400
Kematangan	saprik +	saprik hemik +	hemik fibrik +	
Retensi hara (nr)				
KTK liat (cmol)*	>40	25-40	17-24	<5
Kejenuhan Basa (%)*	>50	35-50	25-30	<15
PH H2O	5,8-7,8	5,5 - 5,8 7,8 - 8,2		
C-Organik (%)*	3-5	2-3	1-2	<1
Toksisitas (xc)				
Salinitas (xn)	<4	4-6	4 - 8	> 8
Tosiditas (xn)				
Alkanilitas/ESP(%)	<15	15-20	20 - 25	> 25
Bahaya sulfidik (xs)				
Kedalaman sulfidik (cm)	>100	75-100	40 - 75	<40
Bahaya erosi (eh)	<8			
Lereng (%)		8 - 16	16 - 30	> 30
Bahaya erosi (eh)	sr	r - sd	b	sb
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	—	F1	> F2
Penyiapan Lahan (lp)				
Batuan permukaan (%)	<5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	<5	5 - 15	15 - 25	> 25

Keterangan

tekstur h = halus ; ah = agak halus ; s =sedang ; ak = agak kasar

gambut dengan sisipan/pengkayaan bhan mineral

bahaya erosi sr = sangat ringan ; r =ringan ;sd = sedang ; b=berat ;sb = sangat berat

* = hasil modifikasi

Penilaian kesesuaian aktual yang kedua masuk dalam subkelas 3rc/wa, subkelas ini berkaitan dengan media perakaran dan ketersediaan air. Media perakaran mencakup tekstur, kedalaman tanah dan kandungan bahan kasar. Tekstur agak kasar dengan bahan kasar antara >35% dan kedalaman tanah yang dangkal akan menyebabkan kelas kesesuaian lahan tanaman jagung kurang sesuai. Hasil analisa dengan ALES diperoleh pembatas S3 rc/wa terdapat pada SPL 4. Untuk faktor pembatas selanjutnya dari kelas kesesuaian lahan tanaman jagung di desa junrejo adalah S3 nr/wa, dimana faktor nr adalah retensi hara, yang didalamnya mencakup kandungan KTK (Kapasitas Tukar Kation), Kb (kejenuhan Basa), C-Organik dan pH. Hasil analisa laboratorium didapat bahwa kandungan ketersediaan hara baik nitrogen, phospor dan kalium dengan status rendah hingga tinggi sedangkan status hara yang mendominasi adalah rendah, ini dapat disebabkan oleh tingginya curah hujan sehingga proses pencucian berjalan cepat tanpa digunakan secara optimal oleh tanaman, selain itu pengangkutan biomasa pada waktu pemanenan dan sedikit pengembalian bahan organik juga dapat berpengaruh.

5.3.2 Kelas Kesesuaian Lahan Kubis

Kubis merupakan komoditi selain jagung yang banyak ditemui di desa Junrejo. Hasil analisa menggunakan program ALES menunjukan faktor pembatas dari kubis adalah S2 dan S3 dengan subkelas ketersediaan air, media perakaran dan retensi hara.

Tabel 15. Kesesuaian Lahan Tanaman Kubis pada Sebaran SPL di desa Junrejo

No	Kesesuaian Lahan Fisik Kubis	SPL	LUAS	
			HA	%
1	S2 wa	2,5,13	97	25,6
2	S2 rc/wa	7,14	56	14,4
2	S3 nr	1,3,4,5,9,10,11,12	44	60

Faktor kendala : wa = ketersediaan air, rc = media perakaran, nr = retensi hara, tc = temperatur

Sumber : Analisa dengan ALES

Tabel 16. Syarat Tumbuh Kubis (Modifikasi Djaenudin *et al.* 2003)

Kubis (*Brassica oleracea*)

Persyaratan Penggunaan/ Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (oC)	13-24	24 - 30 13 - 10	30 - 35 5 - 10	> 35 < 5
Ketersediaan air (wa)		800 -		
Curah Hujan (mm)	350 - 800	1000 300 - 350	> 1000 250 - 300	< 250
Kelembaban (%)	65 - 90	60 - 64	50 - 60	< 50
Ketersediaan oksigen (oa)		90 - 95 agak	> 95	
Drainase	baik sampai agak terhambat	cepat	terhambat	sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)	h,ah,s	h,ah,s	ak	k
Bahan kasar (%)	<15	15-35	35 - 55	>55
Kedalaman tanah (cm)	>50	40-60	25 - 40	<25
Gambut :				
Ketebalan (cm)	<60	60 - 140 140 -	140 - 200	<200
dengan	<140	200	200 - 400	>400
singkapan/pengkayaan	saprik +	saprik hemik +	hemik fibrik +	fibrik
Kematangan				
Retensi hara (nr)				
KTK liat (cmol) *	>30	20-30	17-20	<17
Kejenuhan Basa (%)*	>50	35-50	25- 35	<15
PH H2O	6 - 7,8	5,5 - 5,8 7,8 - 8,2	< 5,8 > 8	
C-Organik (%) *	3,01-5	2,01-1,5	0,5-1,5	<0,5
Toksisitas (xc)				
Salinitas (xn)	< 4,5	4-6	7 - 10	> 10
Tosiditas (xn)				
Alkanilitas/ESP(%)	<15	15-20	20 - 25	> 25
Bahaya sulfidik (xs)				
Kedalaman sulfidik (cm)	> 75	75-100	50 - 30	< 30
Bahaya erosi (eh)	<8			
Lereng (%)	< 8	8 - 16	16 - 30	> 30
Bahaya erosi (eh)	sr	r - sd	b	sb
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	—	—	> F1
Penyiapan Lahan (lp)				
Batuan permukaan (%)	<5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	<5	5 - 15	15 - 25	> 25

Keterangan

tekstur h = halus ; ah = agak halus ; s =sedang ; ak = agak kasar

gambut dengan sisipan/pengkayaan bhan mineral

bahaya erosi sr = sangat ringan ; r =ringan ;sd = sedang ; b=berat ;sb = sangat berat

* = hasil modifikasi

Keterangan pada tabel 15 untuk no 1. dihasilkan faktor pembatas untuk kubis adalah S2 wa yang tersebar pada SPL 2,5,13. Kesesuaian lahan aktual kubis masuk dalam kategori S2 (sesuai) dimana terdapat subkelas pembatas adalah ketersediaan air. Menurut hardjowigeno curah hujan yang terlalu tinggi akan berpengaruh terhadap hasil Kubis, dimana curah hujan yang dibutuhkan berkisar antara 350 – 800 mm. Selain itu kondisi drainase juga turut berpengaruh terhadap kesesuaian lahan untuk tanaman kubis, dimana kondisi drainase baik sampai agak cepat adalah syarat untuk kubis dapat tumbuh optimum. Kelas kesesuaian lahan kedua hasil dari ALES diperoleh kesesuaian kategori S2 rc/wa yang tersebar pada SPL 7 dan 14. Tergolong kelas S2 (cukup sesuai) dengan subkelas pembatas media perakaran dan ketersediaan air. Media perakaran mencakup tekstur, kedalaman tanah dan bahan kasar. Kondisi tesktur dari halus sampai agak halus dengan kedalaman tanah lebih dari 50 cm adalah syarat yang dibutuhkan kubis untuk dapat tumbuh optimum. Faktor pembatas yang terakhir adalah S3 nr yang tersebar pada SPL 1,3,4,5,9,10,11,12. Retensi hara mencakup KTK, C-Organik, Kejenuhan Basa dan PH. Nilai dominan pada daerah penelitian berkisar antara rendah sampai sedang yang mengakibatkan kesesuaian lahan aktual untuk komoditi kubis masuk dalam kelas S3 atau tidak sesuai.

5.3.3 Upaya Perbaikan Kelas Kesesuaian Lahan Aktual

Hasil dari evaluasi lahan aktual merupakan hasil kesesuaian lahan sebelum dilakukan perbaikan lahan, sehingga faktor pembatas yang muncul dalam kelas kesesuaian lahan aktual perlu dilakukan perbaikan atau manipulasi sebagai upaya meningkatkan kelas kesesuaian lahan. Kelas kesesuaian lahan setelah dilakukan perbaikan atau manipulasi disebut juga kelas kesesuaian lahan potensial. Upaya perbaikan kelas kesesuaian lahan mengacu pada kualitas dan karakteristik lahan yang ada pada lokasi penelitian. Kriteria kualitas lahan ketersediaan air umumnya tidak dapat dilakukan upaya perbaikan atau sulit dilakukan perbaikan secara menyeluruh. Ketersediaan air merupakan hal yang penting dalam melakukan penanaman. Kriteria kualitas lahan yang dapat dilakukan perbaikan antara lain: media perakaran, retensi hara dan bahaya erosi yang meliputi karakteristik lahan lereng. Bahaya erosi bukan merupakan faktor pembatas utama meskipun terdapat beberapa lereng dengan komposisi yang agak curam yakni berkisar 25-35 %.

5.3.3.1 Media Perakaran (rc)

Karakteristik lahan pada media perakaran yang dapat dilakukan perbaikan dengan drainase, daerah penelitian yang memiliki drainase agak terhambat atau sedang sehingga perlu dilakukan perbaikan karena termasuk kelas kesesuaian lahan cukup sesuai (S2) meskipun hal ini menjadi faktor pembatas yang kecil namun akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, perbaikan yang perlu dilakukan adalah dengan memperbaiki saluran-saluran drainase agar kondisi air permukaan tidak mengendap dan saluran tersebut dapat dibuat pada tepi-tepi lahan serta pembentukan guludan-guludan 30x50 cm, kemudian diantara guludan dibuat saluran (parit) selebar 30 cm dengan kedalaman 20 cm.

5.3.3.2. Retensi hara (nr)

Karakteristik lahan lainnya yang perlu dilakukan perbaikan adalah retensi hara. Subkelas lain dari nr (Retensi Hara) yang perlu dilakukan perbaikan adalah KTK dan C-Organik yang mempunyai kisaran nilai dari sedang sampai rendah. Upaya perbaikan untuk meningkatkan KTK dan C-Organik tanah dengan penambahan BO (Bahan Organik). Penambahan BO dapat dilakukan dengan pemupukan menggunakan pupuk kandang dan organik. Pemberian pupuk kandang dan organik yang berimbang

dapat memperbaiki kualitas tanah, disamping juga memperhatikan aspek pertanian yang ramah lingkungan.

5.3.3.3. Ketersediaan Air (wa)

Faktor pembatas ketersediaan air merupakan suatu faktor yang membatasi dalam produktivitas jagung dan kubis khususnya di lokasi penelitian. Akibat lain dari kebanyakan air bagi tanaman sayuran adalah munculnya gejala layu karena tanaman keracunan nitrogen. Hal ini terjadi karena waktu air memenuhi seluruh rongga udara di dalam tanah maka kebutuhan oksigen akar tidak terpenuhi. Pada kondisi cukup oksigen nitrogen tersedia bagi tanaman dalam bentuk NH_4^+ atau NO_3^- sedangkan pada kondisi anaerob atau tergenang air ion – ion nitrogen tersebut tereduksi menjadi NO_2 yang sangat beracun bagi tanaman. Sebagian besar tanaman sayuran sangat peka terhadap kebanyakan air. Kebanyakan air dalam tanah juga menyebabkan rendahnya daya dukung tanah terhadap tetap tegaknya tanaman menjadi rendah. Gangguan lain yang disebabkan oleh limpahan air hujan adalah keseimbangan nutrisi dalam tanah. Bentuknya dapat berupa rontoknya bunga dan buah serta turunnya mutu buah khususnya dalam kemanisan buah. Teknik budidaya yang paling populer digunakan untuk mengurangi kelebihan air adalah dengan pembuatan saluran drainase. Terdapat dua macam cara pembuatan saluran drainase yaitu saluran drainase di atas permukaan tanah dan saluran drainase di bawah permukaan tanah. Saluran drainase di atas permukaan tanah dimaksudkan untuk mengurangi genangan, mencegah kejenuhan air yang berkepanjangan dan mempercepat aliran ke arah pembuangan tanpa terjadinya erosi tanah. Drainase ini mencakup parit-parit pemasukan dan pembuangan dalam petak penanaman termasuk di dalamnya parit yang ada diantara bedeng penanaman. Saluran drainase di bawah permukaan dimaksudkan untuk memindahkan kelebihan air di dalam tanah. Drainase ini dapat menurunkan tingginya kandungan air baik karena curah hujan, air irigasi permukaan, limpasan dari dataran yang lebih tinggi, dan air resapan. Bentuknya bervariasi ada drainase gorong-gorong, drainase batu, drainase kotak dan drainase bambu.

5.4 Evaluasi Kesesuaian Lahan Ekonomi

Data parameter ekonomi dapat dilihat pada tabel 17 di bawah, dimana nilai GM tertinggi untuk jagung terdapat pada SPL 3 sedang pada kubis pada SPL 4 sedangkan nilai terendah untuk jagung pada SPL 6 sedangkan pada kubis pada SPL1 .

Nilai NPV tertinggi untuk kubis 7 dan kubis terdapat pada SPL 8. Nilai B/C Ratio rata rata diatas 1%, hal ini menunjukan usaha komoditi jagung dan kubis cocok untuk ditanam di lokasi penelitian. Nilai IRR (Internal Rate of Return) rata rata bernilai positif. Survei ekonomi bertujuan untuk menunjang data dalam masukan (input) program ALES yang nantinya akan berpengaruh terhadap hasil akhir evaluasi yang terkait dengan pendapatan. Proses evaluasi kesesuaian lahan terkait dengan beberapa parameter ekonomi seperti Net Present Value (NPV), Internal of Return (IRR), Benefit Cost Rasio (B/C Ratio) dan Gross Margin (GM). Parameter tersebut digunakan untuk membatasi kelas kesesuaian lahan ekonomi dan mengetahui kelayakan suatu usaha yang dilakukan, sehingga dengan pertimbangan mempertimbangkan parameter ekonomi akan mengurangi resiko kerugian jika usaha tani dilakukan.

Tabel 17. Parameter Ekonomi Tanaman Jagung dan Kubis

SPL	Gross Margin (Rp/ha/thn)		NPV (Rp/ha)		B/C ratio (%)		IRR (%)	
	Jagung	Kubis	Jagung	Kubis	Jagung	Kubis	Jagung	Kubis
1	-	10,382,000	-	9,123,000	-	2,12%	-	123%
2	7,873,000	10,776,000	6,945,000	8,760,000	1,03%	3,45%	5%	245%
3	11,988,00	-	10,098,000	-	1,78%	-	62%	-
4	-	19,760,000	-	17,657,000	-	2,96%	-	235%
5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	5,136,000	12,500,000	7,386,000	11,245,000	1,29%	2,11%	29%	110%
7	11,356,000	18,700,000	10,756,000	16,567,000	1,82%	2,48%	56%	230%
8	-	18,760,000	-	17,657,000	-	2,36%	-	267%
9	5,000,000	11,988,000	3,002,000	10,245,000	0,41%	2,11%	-4,8%	90%
10	8,500,000	18,582,000	7,156,000	17,566,000	1,03%	2,86%	4%	200%
11	8,200,000	-	7,000,000	-	1,02%	-	4%	-
12	-	11,990,000	-	10,986,000	-	1,56%	-	129%
13	7,255,000	10,988,000	5,400,000	9,872,000	1,11%	1,97%	9%	98%
14	-	-	-	-	-	-	-	-

Pada Tabel 18 diketahui bahwa hasil evaluasi kesesuaian lahan ekonomi pada jagung dan kubis. Pada Jagung kelas ekonomi untuk S1 (menguntungkan) dengan tingkat keberhasilan 80-100% terdapat pada SPL 3 dan 7 dan kelas S2 dengan keberhasilan 60-80% terdapat pada SPL 2,8,10,11 dan 13. Kelas S3 terdapat pada SPL 1,6,9,12. Untuk unit usaha kubis kelas S2 (cukup sesuai) terdapat pada SPL 2,4,7,8 dan 10. Kelas S3 (sesuai marginal) terdapat pada SPL 1,6,9,12,13. Untuk kelas

kesesuaian lahan ekonomi dapat disimpulkan bahwa pada lokasi penelitian layak untuk dikembangkan unit usaha Kubis dan Jagung.

Tabel 18. Kelas Kesesuaian Lahan Ekonomi Jagung dan Kubis

No	Tanaman	Kelas kesesuaian	SPL
1	Jagung	S1	3,7
		S2	2,8,10,11,13
		S3	1,6,9,12
		N	-
2	Kubis	S1	-
		S2	2,4,7,8,10
		S3	1,6,9,12,13
		N	-

5.5 Potensi Lokasi Pengembangan Kubis dan Jagung

Secara aktual kelas kesesuaian lahan kubis dan jagung didapatkan kelas kesesuaian S1 (sangat sesuai) namun berdasarkan dari evaluasi lahan menggunakan ALES didapat kelas S2 (cukup sesuai). Wilayah junrejo pada umumnya sangat potensial untuk tanaman jagung dan kubis, dimana untuk komoditi jagung kelas kesesuaian lahan S3 (wa) seluas 290 Ha (78,4%), S3 (rc/wa) seluas 37 Ha (9,7 %) dan S3 (nr/wa) seluas 44 Ha (11%) untuk kubis didapat kesesuaian fisik kelas S2 (wa) seluas 97 Ha (25,6%), S2 (rc/wa) seluas 56 Ha (14,4%) dan S3 (nr) seluas 44 Ha (60%).

Kelas kesesuaian lahan ekonomi didapat nilai S1 (sangat sesuai), S2 (cukup sesuai) dan S3 (sesuai marginal) dan N (tidak sesuai) dengan memperhatikan faktor pendapatan kotor (GM). Pendapatan bersih (NPV), rasio keuntungan (B/C) dan tingkat bunga modal (IRR). Dari dua pertimbangan diatas didapat lokasi rekomendasi untuk bila dijadikan pengembangan budidaya jagung dan kubis terdapat pada SPL 2,3,7,10 dan 11.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Kelas kesesuaian lahan menggunakan ALES di daerah penelitian berdasarkan kriteria Djaenuddin *et al.* 2003 antara N, S3, S2 dengan faktor pembatas berupa wa, nr dan rc
2. Kelas kesesuaian lahan menggunakan ALES yang dimodifikasi berkisar antara S3 dan S2 dengan faktor pembatas berupa wa, nr dan rc
3. Satuan peta lahan yang dianjurkan untuk tanaman jagung adalah SPL 2,3,7 dan 11, sedangkan untuk tanaman kubis adalah SPL 2,3,7 dan 10.
4. Kelas kesesuaian ekonomi jagung S2 dengan nilai antara NPV Rp 10,098,000 - Rp 7,386,000 terdapat pada SPL 3,6 dan 7 dan kubis adalah S2 dengan nilai NPV antara Rp 17,657,000 - Rp 16,567,000 terdapat pada SPL 4,7,8,10
5. Syarat tumbuh jagung yang dimodifikasi dari kriteria Djaenuddin *et al.* 2003 adalah karakteristik lahan KTK, Kb dan CO seperti dalam tabel 14 dan tabel 15 untuk kubis.

6.2 Saran

1. Perlu adanya tambahan untuk parameter kimia tanah yang selanjutnya digunakan dalam membangun pohon keputusan pada progam ALES.
2. Pengumpulan data produksi yang dijadikan input peta pada semua SPL harus lebih teliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, TS.S. 1992. **Survey tanah dan evaluasi lahan**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Anonimous, 2009. **Budidaya Hortikultura di Musim Hujan**.
<http://www.bangfad.com/sastra/budidaya-hortikultura-di-musim-hujan-kendala-dan-kiat-mengatasinya.html>
- Djaenuddin, D., M. Hendrisman, Subagyo, H., dan A. Mulyani. 1997. **Kriteria kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian** : Versi I. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat; Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian .Bogor.
- Djoehana, S. 1992. **Tebu, bercocok tanam dan pasca panen**. CV Yasaguna. Jakarta
- FAO. 1976. **A framework for land evaluation**. FAO Soils Bulletin No. 32/I/ILRI Publ. No. 22. FAO. Rome, Italy.
- Hardjowigeno, S. 2001. **Dasar ilmu tanah**. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hadi, Ady U. 2009. **Evaluasi kesesuaian lahan tanaman jagung dengan pengembangan model karakteristik model lereng dan program ALES**.
- Hendrisman, M., 1998. **Petunjuk teknis pengoperasian program sistem otomatisasi penilaian lahan (automated land evaluations system/ales): versi 2.0**. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Kurnia, E., Rachman A., dan Dariah A. 2004. **Teknologi Konservasi tanah pada Lahan Berlereng**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Bogor. Bogor
- Marsoedi, Widagdo dan Junus, D. 1997. **Pedoman klasifikasi landform**. Centre for Soil and Agroklimat Research. Bogor
- Rayes, M.L. 2006. **Metode inventarisasi sumber daya lahan**. C.V Andi Offset. Yogyakarta
- Soemarno. 2000. **Dasar perencanaan pengembangan wilayah dan pemberdayaan masyarakat berbasis pertanian; Model dan Metode**. Fakultas Pertanian Unibraw. Malang
- Soil Survey Staff. 1999. **Kunci taksonomi tanah - edisi kedua bahasa Indonesia**. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Hardjowigeno, S., Widiatmaka. 2001. **Kesesuaian Lahan dan Perencanaan TataGuna Lahan**. Institut Bogor. Bogor

Tan, K. H. 1991. **Dasar Dasar Kimia tanah**. Gadj Mada University Press.
Yogyakarta

Wambeke, V., Rossiter, D. 1997. **Automated land evaluation system (ALES)**.
Department of Soil, Crop & Atmospheric Sciences (SCAS) Cornell
University. Ithaca. Newyork. USA.



Lampiran 1. Data Iklim Stasiun Klimatologi Karang Ploso

Data Iklim Wilayah Junrejo, Malang

Bulan	Parameter	Tahun										Total	Rerata
	Iklim	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		
Januari	CH (mm)	312	275	380	454	229	331	320	310	129	228	2968	296,8
	HH	26	26	20	24	22	25	19	24	12	25	223	22,3
	T (°C)	25,5	23,6	23,5	23,6	23,7	23,7	23,8	23,9	23,8	22,1	237,2	23,72
	Humid (%)	78	76	81	81	83	83	84	81	78	80	805	80,5
Februari	CH (mm)	189	232	241	296	481	346	225	305	182	280	2777	277,7
	HH	19	21	20	23	26	27	18	22	22	21	219	21,9
	T (°C)	23,8	23,6	23,5	23,9	23,8	23,8	24	23,6	23,7	21,2	234,9	23,49
	Humid (%)	81	80	79	77	83	81	83	84	82	75	805	80,5
Maret	CH (mm)	284	249	350	136	28,1	323	287	276	173	286	2364	262,67
	HH	23	22	23	14	22	26	18	25	24	22	219	21,9
	T (°C)	23,4	23,8	23,6	23,7	23,8	23,2	24	23,6	23,5	23,1	235,7	23,57
	Humid (%)	81	79	80	78	79	85	3	83	84	80	732	73,2
April	CH (mm)	251	117	39	188	32	44	120	167	235	122	1315	131,5
	HH	17	20	10	16	8	6	9	11	22	8	127	12,7
	T (°C)	23,4	23,6	23,8	23,9	24,2	24,3	23,8	23,8	23,8	23,2	237,8	23,78
	Humid (%)	81	81	75	75	77	76	84	81	83	80	793	79,3
Mei	CH (mm)	16	149	113	49	103	100	3	165	6	5	709	70,9
	HH	6	12	6	5	10	17	4	19	8	6	93	9,3
	T (°C)	23,3	23,7	23,4	23,8	23,6	23,7	23,6	23,5	23,8	22	234,4	23,44
	Humid (%)	73	76	69	69	76	78	76	80	75	70	742	74,2
Juni	CH (mm)	68	48	125	0	19	8	13	22	15	25	343	34,3
	HH	5	6	12	0	5	4	4	3	9	5	53	5,3
	T (°C)	22,7	22,6	23,1	21,5	22,9	22,5	23,6	22,1	23,1	22,1	226,2	22,62
	Humid (%)	72	71	75	68	71	71	79	76	75	70	728	72,8
Juli	CH (mm)	32	8	39	2	1	1	64	1	7	8	163	16,3
	HH	3	2	7	1	2	3	5	2	5	2	32	3,2
	T (°C)	21,7	21,8	22,3	22,7	21	22,5	22,5	21,8	22,2	21,4	219,9	21,99
	Humid (%)	71	72	71	70	71	73	77	74	73	70	722	72,2
Agustus	CH (mm)	0	3	12	0	0	0	1	8	1	1	26	2,6
	HH	1	2	1	0	0	0	1	2	4	3	14	1,4
	T (°C)	22,2	22,2	21,9	22,7	22,1	21,9	22,4	21,5	21,7	21,1	219,7	21,97
	Humid (%)	69	69	66	70	71	69	74	72	73	70	703	70,3
September	CH (mm)	9	90	16	1	0	0	14	1	10	7	148	14,8
	HH	3	7	4	1	0	0	8	1	3	2	29	2,9
	T (°C)	23,3	23,6	25,2	22,7	23,2	23,2	23,6	22,3	22,7	21,4	231,2	23,12
	Humid (%)	67	74	67	70	71	72	74	69	71	60	695	69,5
Oktober	CH (mm)	145	232	186	14	46	20	75	15	61	34	828	82,8
	HH	13	19	18	2	8	4	13	3	6	5	91	9,1
	T (°C)	24	23,7	23,9	24,7	24	24,3	24,2	24,2	24,4	21,1	238,5	23,85
	Humid (%)	76	79	76	64	74	69	78	66	71	70	723	72,3
November	CH (mm)	482	494	138	101	218	340	179	25	272	245	2494	249,4
	HH	18	26	11	9	18	19	10	9	16	6	142	14,2
	T (°C)	23,7	23,8	24,2	25	24,2	24,7	24	26,4	23,9	24,7	244,6	24,46
	Humid (%)	79	82	77	75	80	80	78	69	79	70	769	76,9
Desember	CH (mm)	324	89	185	422	285	214	278	208	423	270	2698	269,8
	HH	24	13	18	17	25	25	31	23	26	20	222	22,2
	T (°C)	25,6	23,7	23,4	24,4	23,4	23,8	23,2	24,8	23,6	22,4	238,3	23,83
	Humid (%)	80	78	81	79	84	86	87	79	83	80	817	81,7

Sumber : Stasiun Klimatologi Karangploso, Malang Tahun 2000-2009

Lampiran 2. Sistem Fisiografi Landform

A (ALUVIAL) : Daerah Aliran Sungai

Ac (Aluvial colluvial)

Sistem fisiografi ini berupa lembah-lembah alluvial, koluvial. Daerah ini merupakan daerah transportasi bahan-bahan yang hanyut di sungai dan daerah pengendapan bahan pada tempat-tempat daerah bawah.

Ac. 1.1. : Landform alluvial colluvial yang dipengaruhi pegunungan Arjuno dengan kelas kelerengan 0-3%

Ac. 4.2. : Landform alluvial colluvial yang dipengaruhi pegunungan Panderman dengan kelas kelerengan 3-8%

P (PLATO) : Dataran Memanjang yang Terbagi Berdasarkan Ketinggian Tempat

Pl (Lower plato)

Sistem fisiografi ini mempunyai lereng yang tidak terlalu curam dan banyak digunakan sebagai lahan pertanian.

Pl. 1.2. : Landform lower plato yang dipengaruhi pegunungan Arjuna dengan kelas kelerengan 3-8%

Pl. 4.1 : Landform lower plato yang dipengaruhi pegunungan Panderman dengan kelas kelerengan 0-3%

Pl. 4.2 : Landform lower plato yang dipengaruhi pegunungan Panderman dengan kelas kelerengan 3-8%

Pl. 4.3 : Landform lower plato yang dipengaruhi pegunungan Panderman dengan kelas kelerengan 8-15%

Pl. 4.4 : Landform lower plato yang dipengaruhi pegunungan Panderman dengan kelas kelerengan 15-30%

Pm (Middle plato)

Dalam sistem fisiografi ini dijumpai penggunaan lahan pertanian, terasiring dan aliran irigrasi serta terdapat faktor erosi tetapi tidak pada semua bagian.

Pm. 4.3 : Landform middle plato yang dipengaruhi pegunungan Panderman dengan kelas kelerengan 8-15%

Pm. 5.4 : Landform middle plato yang dipengaruhi pegunungan Kawi Butak dengan kelas kelerengan 15-30%

Ps (Slope plato)

Pada sistem fisiografi ini sering ditemukan banyak bekas erosi sehingga lebih dikenal sebagai lembah erosi.

Ps. 4.3 : Landform slope plato yang dipengaruhi pegunungan Panderman dengan kelas kelerengan 8-15%

Ps. 5.3 : Landform slope plato yang dipengaruhi pegunungan Kawi Butak dengan kelas kelerengan 8-15%

Pd (Disperse plato)

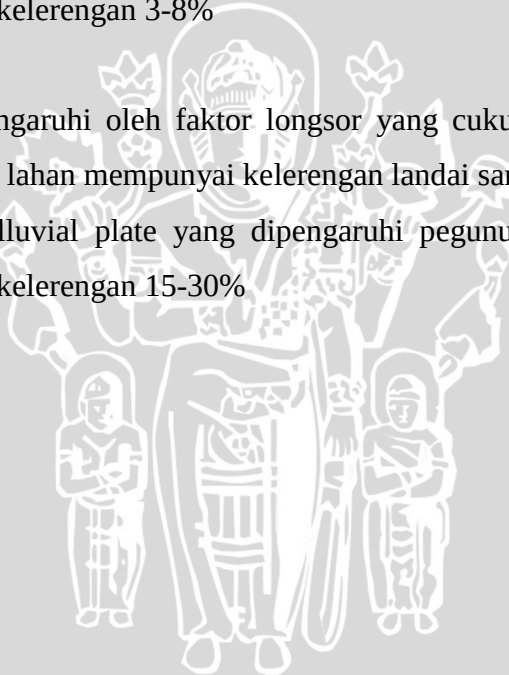
Sistem fisiografi ini berupa dataran teroreh berlereng yang tersusun oleh bahan debu yang beragam, materialnya berasal dari longsor pada daerah bagian atasnya yang berakhir pada daerah lembah.

Pd. 4.2 : Landform disperse plato yang dipengaruhi pegunungan Panderman dengan kelas kelerengan 3-8%

Pc (Colluvial plate)

Sistem fisiografi yang dipengaruhi oleh faktor longsor yang cukup besar, terdapat bahan koluvial dan bentukan lahan mempunyai kelerengan landai sampai agak curam

Pc. 5.4 : Landform colluvial plate yang dipengaruhi pegunungan Kawi Butak dengan kelas kelerengan 15-30%



Lampiran 3. Tabel Ekonomi Masukan Produksi Jagung

No	Input	Jenis	Satuan	Harga	Kebutuhan/ha	Harga/ha
1	Sewa	Sewa Tanah	Tahun	1750000	1	1750000
2	Pengolahan lahan	Orang	HOK	15000	100	1500000
3	Penanaman	Orang	HOK	15000	10	150000
4	Benih	Benih Jagung	Kg	30000	15	450000
5	Pemupukan 1	Orang	HOK	17000	10	170000
6	Pemupukan 2	Orang	HOK	17000	10	170000
7	Penyemprotan 3x	Orang	HOK	15000	5	75000
8	Penyiangan 3x	Orang	HOK	15000	10	150000
9	Pengairan 3x	Orang	HOK	15000	3	45000
10	Pestisida	Matador zeon	Lt	150000	1	150000
		Actara	gr	2200	250	550000
		Amistartrop	ml	540	600	324000
11	Pemupukan	Urea	kg	1300	200	260000
		SP-36	kg	1700	150	255000
		KCL	kg	2300	100	230000
		kandang	karung	4500	30	135000
12	Pemipilan	Jagung pipilan	kg	50	10000	500000

Jumlah Input				6864000
S1	1 Ha = 9 ton			
	1 kg = Rp 2200	GM		12936000
		NPV		11186000
		BCR		1.88%
		IRR		63%

S2	1 Ha = 7,2 ton	GM		8976000
		NPV		7226000
		BCR		1.05%
		IRR		5%

S3	1 Ha = 5,4 ton	GM		5016000
		NPV		3266000
		BCR		0.48%
		IRR		-52%

N	1 Ha = 2,7 ton	GM		-924000
		NPV		-2674000
		BCR		-0.39%
		IRR		-139%

Lampiran 4. Tabel Ekonomi Masukan Produksi Kubis

No	Input	Jenis	Satuan	Harga	Kebutuhan/ha	Harga/ha
1	Sewa	Sewa Tanah	Tahun	1750000	1	1750000
2	Pengolahan lahan	Orang	HOK	15000	100	1500000
3	Penanaman	Orang	HOK	15000	10	150000
4	Benih	Benih Kubis	kg	21200	15	318000
5	Pemupukan 1	Orang	HOK	17000	10	170000
6	Pemupukan 2	Orang	HOK	17000	10	170000
7	Penyemprotan 3x	Orang	HOK	15000	5	75000
8	Penyiangan 3x	Orang	HOK	15000	10	150000
9	Pengairan 3x	Orang	HOK	15000	3	45000
10	Pestisida	Matador zeon	Lt	150000	1	150000
11	Pemupukan	Urea	kg	1300	150	195000
		SP-36	kg	1700	100	170000
		KCL	kg	2300	100	230000
		ZA	kg	1400	150	210000
		Kandang	karung	4500	30	135000

Jumlah Input			5418000
S1	1 ha = 22 ton 1 kg = Rp 1500	GM	27582000
		NPV	25832000
		BCR	4.77%
		IRR	377%
S2	1 ha = 17,6 ton	GM	20982000
		NPV	19232000
		BCR	3.55%
		IRR	255%
S3	1 ha = 13,2 ton	GM	14382000
		NPV	12632000
		BCR	2.33%
		IRR	133%
N	1 ha = 6,6 ton	GM	4482000
		NPV	2732000
		BCR	0.50%
		IRR	-50%

Lampiran 5. Data Analisa Kimia

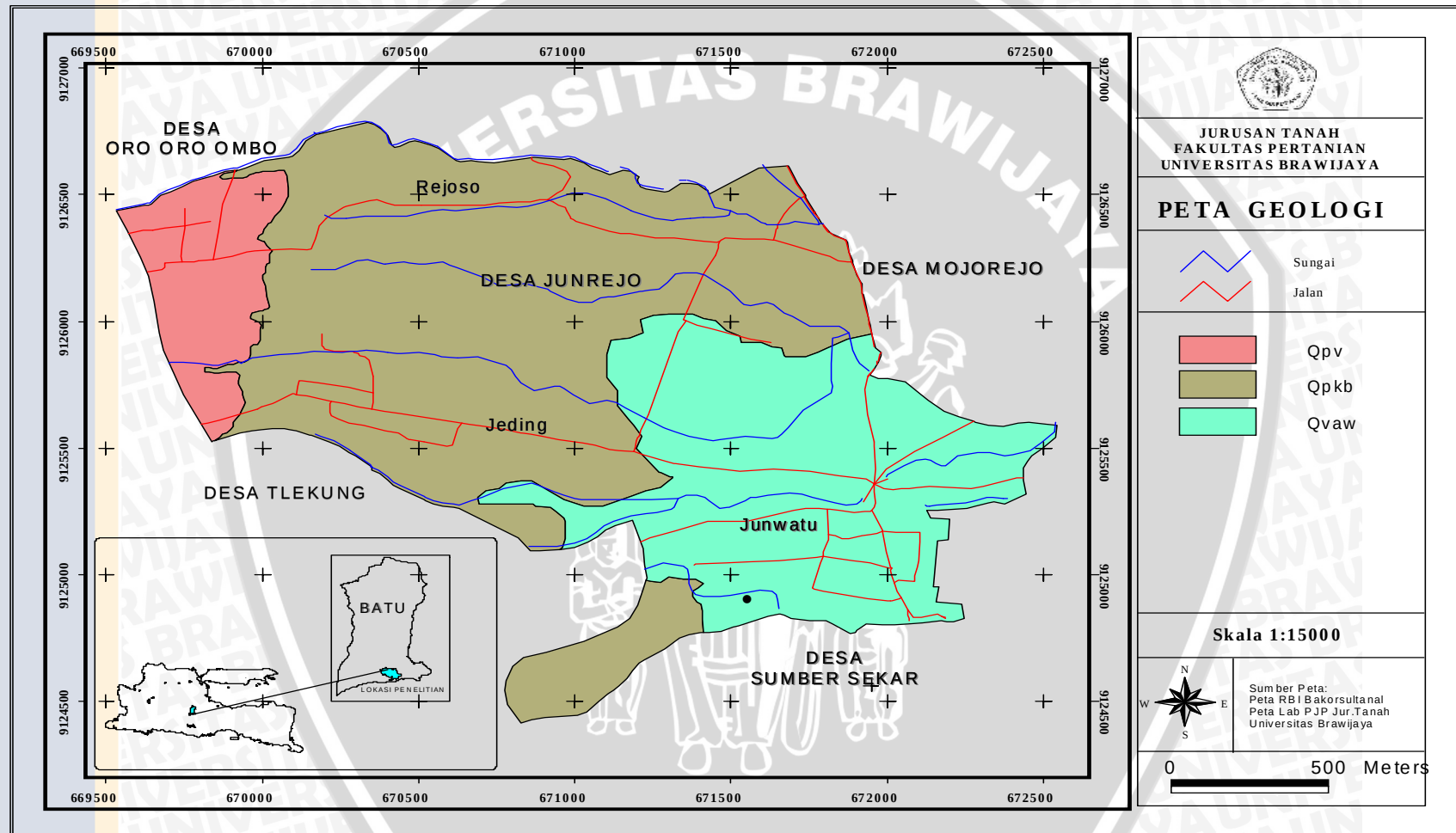
Titik Pengamatan	SPL	Retensi Hara							
		CTK (me/100gr)	Status	KB(%)	Status	pH(H ₂ O)	Status	C-Organik(%)	Status
IN 1	13	30,81	Tinggi	45,97	Sedang	6,92	Netral	2,01	Sedang
IN 2	8	21,05	Sedang	52,68	Tinggi	7,08	Netral	1,52	Rendah
IN 3	5	4,02	S.Rendah	41,79	Sedang	7,2	Netral	1,27	Rendah
IN 4	3	5,51	Rendah	40,65	Sedang	6,8	Netral	1,32	Rendah
IN 5	7	18,21	Sedang	48,00	Sedang	6,65	Netral	2,59	Sedang
IN 6	14	25,2	Tinggi	32,94	Rendah	7,3	Netral	3,15	Tinggi
IN 7	9	4,21	S.Rendah	37,36	Sedang	7,15	Netral	0,99	S.Rendah
IN 8	5	21,05	Sedang	36,34	Sedang	6,81	Netral	3,25	tinggi
IN 9	4	6,21	Rendah	37,36	Sedang	6,72	Netral	2,15	Sedang
IN 10	2	17,02	Sedang	37,07	Sedang	6,99	Netral	2,41	Sedang
IN 11	11	5,03	Rendah	58,65	Tinggi	6,8	Netral	1,53	Rendah
IN 12	12	4,21	S.Rendah	55,34	Tinggi	6,88	Netral	2,21	Sedang
IN 13	10	6,63	Rendah	49,17	Sedang	6,92	Netral	2,11	Sedang
IN 14	1	5,01	Rendah	48,9	Sedang	6,95	Netral	1,93	Rendah

Sumber: Data Hasil Analisa Laboratorium Sifat Kimia Tanah Desa Junrejo 2009

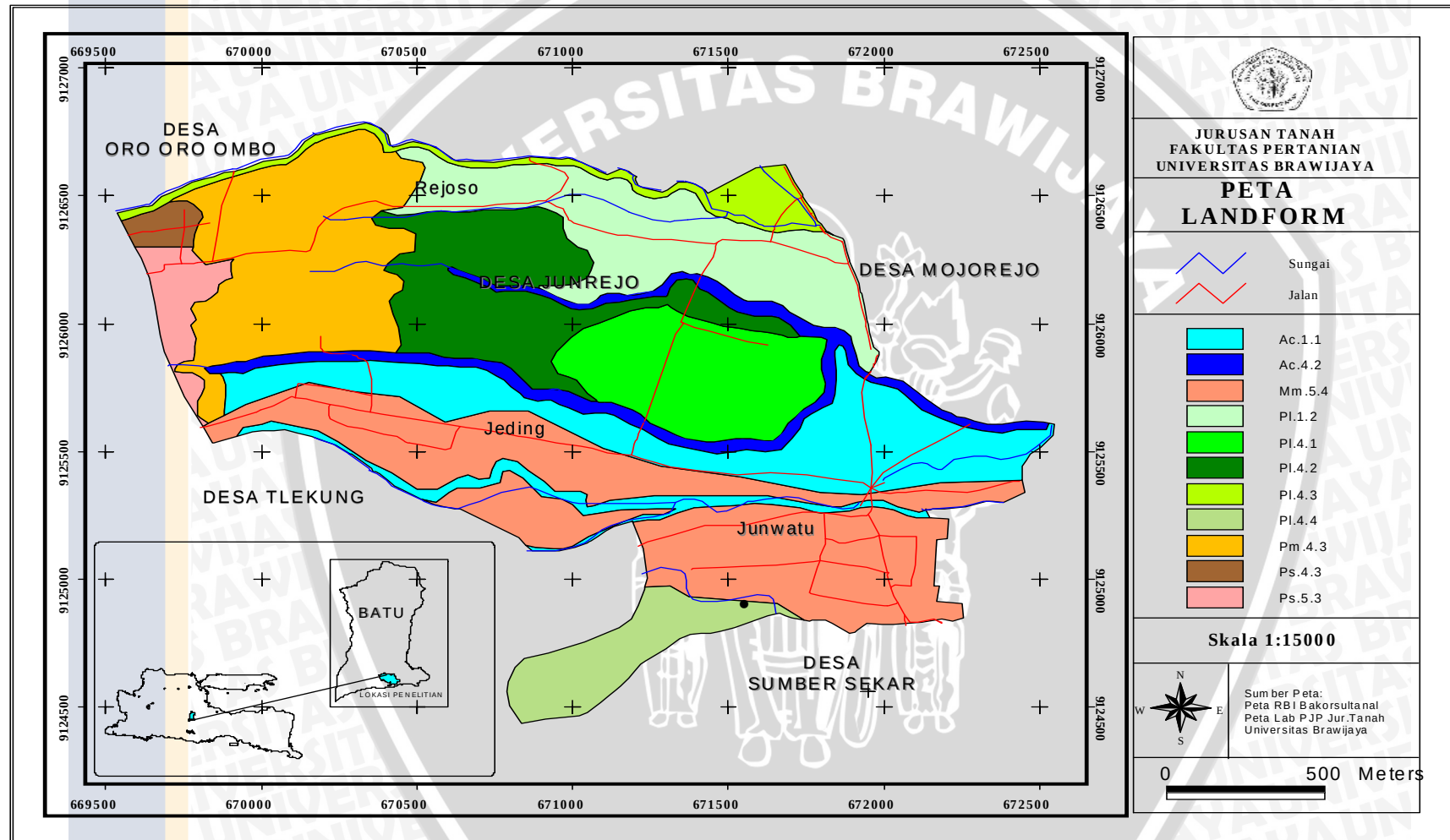
Kriteria Penilaian Staff Pusat Penelitian Tanah (1993) :

- 1) KTK (me/100gr) status sangat rendah (<5), rendah (5-16), sedang (17-24), tinggi (25- 40)
- 2) KB (%) Sangat rendah (<20), rendah (20-35), sedang (35-50), tinggi (51-70)
- 3) C-Organik (%) sangat rendah (<1), rendah (1-2), sedang (2, 01-3,00) , tinggi (3,01-5,00)
- 4) pH H₂O status sangat masam (<4,5), masam (4,5-5,5), agak masam (5,6-6,5) netral (6,6-7,5) alkalis (7,8-8,5)

Lampiran 6. Peta Geologi Junrejo



Lampiran 7. Peta Landform Junrejo



Lampiran 8. Peta Kelerengan

